

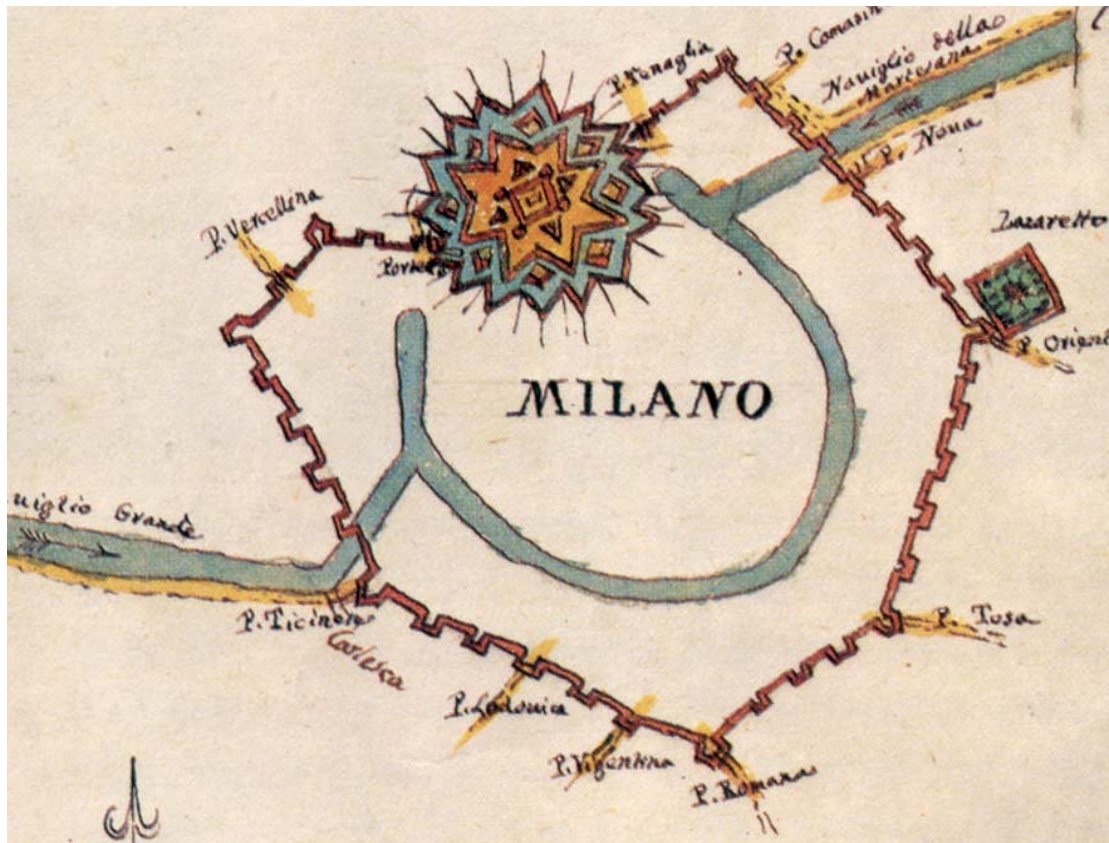


POLITECNICO DI MILANO



Regione Lombardia
Opere pubbliche

MASTER PLAN NAVIGLI



Fase A

“Sistematizzazione delle ricerche e dei progetti già prodotti”

MASTER PLAN NAVIGLI

Vivere i Navigli

Coordinatore Master Plan Navigli: prof. Andrea Tosi

Il rapporto sulla Fase A del Master Plan Navigli è stato svolto dal Centro Studi PIM:

gruppo di lavoro:

arch. Pierluigi Roccatagliata (direttore responsabile), arch. Piero Nobile (capo progetto), dott.sa Francesca Cella, arch. Misa Mazza

prof. Gianni Beltrame (collaboratore esterno), dott. Michele Bocci (collaboratore esterno) e dott.sa Roberta Madoi (collaboratrice esterna) curatori del presente prodotto

INDICE

Sintesi delle schedature tecnico-critiche relative a studi e lavori utili per l'elaborazione del Master Plan

<i>Premessa</i>	<i>pag.4</i>
<i>Scheda 1 - Il sistema dei Navigli milanesi e pavesi</i>	<i>pag.6</i>
<i>Scheda 2 - Progetto Navigli</i>	<i>pag.9</i>
<i>Scheda 3 - I Navigli milanesi</i>	<i>pag.11</i>
<i>Scheda 4 - Vie d'acqua da Milano al mare</i>	<i>pag.12</i>
<i>Scheda 5 - Milano - Costruzione di una città</i>	<i>pag.14</i>
<i>Scheda 6 - L'ammaloramento delle strutture della fossa interna della città di Milano</i>	<i>pag.16</i>
<i>Scheda 7 - Ville dei Navigli Lombardi</i>	<i>pag.17</i>
<i>Scheda 8 - Il Naviglio Grande</i>	<i>pag.18</i>
<i>Scheda 9 - Milano&Navigli. Un Parco lineare tra il Ticino e l'Adda.</i>	<i>Pag.19</i>
<i>Scheda 10 - Naviglio & Duomo. La conca di Viarenna</i>	<i>pag.21</i>
<i>Scheda 11 - Milano Città Porto. Origine difensiva e trasformazione funzionale del Naviglio interno</i>	<i>pag.22</i>
<i>Scheda 12 - I ponti di Milano. Tutti gli attraversamenti dei Navigli milanesi e pavesi</i>	<i>pag.23</i>
<i>Scheda 13 - I lavatoi dei Navigli di Milano. Milano, Pavia e dintorni</i>	<i>pag.24</i>
<i>Scheda 14 - Il recupero paesistico dell'Adda di Leonardo. Progetto per la valorizzazione del paesaggio dei Navigli - Linee e proposte d'intervento nell'ambito del programma comunitario TERRA</i>	<i>pag.25</i>
<i>Scheda 15 - Progetto "Camminando sull'acqua"</i>	<i>pag.26</i>
<i>Scheda 16 - In viaggio sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino</i>	<i>pag.27</i>
<i>Scheda 17 - Studio preliminare di fattibilità per il recupero funzionale della navigazione sul tratto del Naviglio di Pavia tra la Certosa di Pavia e il fiume Ticino</i>	<i>pag.29</i>
<i>Scheda 18 - I Navigli da Milano lungo i canali</i>	<i>pag.30</i>
Raccolta della documentazione preliminare - relazione tecnica -	
<i>1. Premessa</i>	<i>pag.31</i>
<i>2. L'area di studio</i>	<i>pag.32</i>
<i>3. La struttura della banca dati</i>	<i>pag.33</i>
<i>4. La schedatura preliminare</i>	<i>pag.41</i>
Sistema informativo	
<i>5. Premessa</i>	<i>pag. 43</i>
<i>6. Impostazione del Sistema Informativo</i>	<i>pag. 45</i>
<i>7. Costituzione del quadro conoscitivo</i>	<i>pag. 49</i>
Bibliografia essenziale sui Navigli milanesi	<i>pag. 61</i>

Sintesi delle schedature tecnico-critiche relative a studi e lavori utili per l'elaborazione del Master Plan

PREMESSA

Il punto A del "contratto di consulenza" tra Regione Lombardia e Politecnico di Milano (art. 2) prevede, molto opportunamente, come fase propedeutica alla elaborazione del Master Plan, una "Fase di sistematizzazione delle Ricerche e dei Progetti già prodotti". Questa operazione è quanto mai necessaria ed opportuna anche perché i materiali già prodotti e disponibili (molto abbondanti soprattutto a partire dai primi anni '80) sono effettivamente molti, disparati, più o meno interessanti, di diversa qualità e tutti richiedono di essere raccolti, schedati, selezionati e, soprattutto, messi a conoscenza e a disposizione di tutti i membri e i gruppi impegnati nella ricerca.

Questo lavoro è già stato avviato da parte del Centro Studi Piano Intercomunale Milanese ed è consistito nel: 1) reperire, 2) catalogare e schedare, 3) mettere a disposizione di tutti i partecipanti alla ricerca, tutti gli studi, le ricerche, i piani, i progetti (sia di scala territoriale che locale) raccolti su supporto magnetico che abbiano come oggetto generale i Navigli, la loro realtà, la loro storia e il loro funzionamento o il recupero e la riqualificazione di alcuni luoghi o tratti o che abbiano comunque una qualche relazione o interesse in ordine agli obiettivi posti dal Master Plan. Il lavoro risulta ad oggi pressoché ultimato.

Il rapporto qui presentato - che costituisce una parte significativa e specifica del lavoro relativo al punto A - consiste nella raccolta completa di tutte le **schedature tecnico-critiche** elaborate relativamente ai principali testi e alle principali ricerche e studi prodotti e pubblicati negli anni recenti. Si tratta di una selezione di tutte le principali opere di una certa consistenza e rilevanza la cui conoscenza è giudicata utile e necessaria - e pressoché indispensabile - a tutti coloro che lavorano attorno alla progettazione del Master Plan.

Tali schedature hanno il fine di sintetizzare e segnalare ai ricercatori le principali caratteristiche della impostazione e dei contenuti dei testi, evidenziandone i temi, le notizie e gli spunti o i possibili suggerimenti progettuali che possono essere utili o servire alla elaborazione e alla progettazione del Master Plan.

Da queste **schedature tecnico-critiche** sono state escluse le storie dei Navigli (di tipo generale) i lavori di mero interesse storico e tutte le opere particolari e specifiche che non abbiano diretta utilità e attinenza con le tematiche proprie del Master Plan.

Al termine di ogni **scheda** vengono riportati, sotto la voce **estratti**, alcune parti o stralci significativi (testi, immagini, dati, tabelle, ecc.) tratti dai singoli testi, che meritano di essere riprodotti e messi rapidamente a disposizione (mediante il SIT/GIS elaborato dal PIM) di tutti i membri e gruppi impegnati nella elaborazione del progetto.

SCHEDA 1

***Il sistema dei Navigli milanesi e pavese
a cura del Settore coordinamento per il territorio.***

Coordinatore: arch. Empio Malara

Milano, Regione Lombardia 1984 (6 voll.)

*Regione Lombardia, Provincia di Milano, Comune di Milano, Provincia di Pavia,
Comune di Pavia, Consorzio Parco del Ticino*

Questa ricerca-progetto viene promossa e lanciata dalla Regione, in collaborazione con le Province di Milano e Pavia, i Comuni di Milano e Pavia e il Consorzio del Parco del Ticino, agli inizi degli anni '80 quando, in Lombardia, si riaccende e si diffonde, a diversi livelli culturali, sociali e istituzionali, un vasto interesse e una nuova sensibilità e attenzione sul tema dei Navigli. Interesse ormai finalizzato non più solo alla loro salvaguardia e tutela ma anche alla loro valorizzazione e riutilizzo a molteplici e diversi usi compatibili, sia tradizionali che nuovi di recupero attivo.

Questo progetto affronta per la prima volta il tema della riqualificazione territoriale, urbanistica ed ambientale e del riutilizzo, a nuove e vecchie funzioni, sia dell'intero sistema dei Navigli milanesi e pavese (composta da Naviglio Grande, di Bereguardo, Martesana, di Paderno e di Pavia) e del territorio più direttamente interessato, sia di ogni singolo Naviglio che lo compone e costituisce di fatto il primo Master Plan promosso dalla Regione Lombardia. A questa ricerca-progetto occorre necessariamente fare riferimento anche in occasione dello studio del nuovo Master Plan.

Coordinatore del progetto è l'arch. Empio Malara che si avvale di un vasto gruppo di ricercatori e collaboratori.

Il lavoro si presenta articolato in sei volumi, così suddivisi:

Parte prima

Questa parte è dedicata alla presentazione e alla descrizione dell'intero sistema e ricostruisce le tappe storiche salienti della sua formazione e crescita.

Dopo una introduzione che descrive la metodologia di studio assunta, il lavoro affronta prioritariamente la descrizione della morfologia del territorio interessato e attraversato dai Navigli e analizza le principali caratteristiche tecnico-ingegneristiche e le principali funzioni esercitate storicamente dal sistema. In particolare vengono analizzate le funzioni legate alla irrigazione e alla navigazione da trasporto.

Parte seconda

Questa parte è dedicata allo studio della evoluzione e della decadenza del sistema e tratta in particolare del funzionamento del sistema nel territorio, della irrigazione, dei trasporti e degli aspetti geomorfologici ed idrogeologici della intera area di studio.

Parte terza

Questa parte è dedicata ad una analisi puntuale e dettagliata dello stato di fatto dei singoli Navigli che compongono il sistema, distinguendo tra di loro i due principali sottosistemi che lo formano: il sottosistema le cui acque provengono dal Ticino e vi ritornano (Naviglio Grande, Naviglio di Bereguardo e Naviglio di Pavia) e il sottosistema le cui acque provengono dall'Adda, raggiungono Milano e successivamente raggiungono il Lambro (Naviglio della Martesana) oppure provengono dall'Adda e dopo breve tratto ritornano nello stesso fiume (Naviglio di Paderno).

Parte quarta

Questa parte dello studio, assieme alla successiva parte quinta, riporta la parte propositiva e progettuale della ricerca. Essa tratta delle proposte di recupero, utilizzo e nuovi usi che lo studio avanza sia per l'intero sistema che per i singoli Navigli. Dopo aver inizialmente trattato e descritto le operazioni preliminari che si dovrebbero attuare per ripristinare le opere idrauliche e per promuovere il disinquinamento delle acque, lo studio affronta nell'ordine i temi specifici dell'acqua in connessione con i temi dell'agricoltura; il tema della navigazione per il tempo libero; le proposte per il recupero energetico (a cura di Antonio Bogo) e, infine, le proposte per l'utilizzo itticolturale e ricreativo dei corpi idrici dei Navigli (prof. Paolo Melotti).

Per quanto riguarda la navigabilità lo studio contiene, Naviglio per Naviglio, delle valutazioni circa le possibilità e le difficoltà per un recupero della loro navigabilità, arrivando anche a segnalare alcune priorità di intervento (come, ad esempio, del percorso sul Naviglio Grande, dalla Darsena di Milano sino alla cava Negri di Bernate, dove si prevede l'ubicazione del Centro Informazione del Parco del Ticino. Tale percorso sarà attuato successivamente con un battello a idrogetto sponsorizzato dalla società Elf).

Parte quinta

Questa parte propositiva e progettuale riporta, Naviglio per Naviglio, tratto per tratto, tutte le proposte avanzate, raccolte sotto la grande etichetta di "proposte per il tempo libero". Sotto questa ampia categoria si raccolgono in realtà tutte le proposte che riguardano il recupero e la valorizzazione, generale e puntuale, di tutte le componenti di ogni Naviglio considerate degne di considerazione o di recupero a vecchi o nuovi usi.

Di ogni tratto di Naviglio lo studio riporta: le "Principali caratteristiche del Naviglio e del territorio circostante", le "Componenti ambientali ed elementi significativi da valorizzare" (che vanno dalle ville, ai monumenti, ai ponti, ai tratti da recuperare al paesaggio o alla navigazione, ecc.) e infine le "Proposte di recupero, utilizzo e nuovi usi", giungendo così ad un grado propositivo di dettaglio proprio di un Master Plan.

Parte sesta

La parte sesta raccoglie, infine, la bibliografia e la documentazione cartografica e iconografica raccolta e consultata per lo studio.

Delle sintetiche biografie descrivono le figure dei principali ingegneri, architetti e idraulici che hanno avuto importanza e peso nella vicenda della costruzione del sistema (da Aristotile Fioravanti a Giuseppe Bruschetti).

SCHEDA 2

Progetto Navigli

Milano, Regione Lombardia 1985

Regione Lombardia. Giunta

Settore coordinamento per il territorio. Servizio grandi progetti ambientali

Il ***Progetto Navigli***, elaborato direttamente e presentato dalla Regione Lombardia nel 1985 subito dopo la presentazione dello studio ***Il sistema dei Navigli milanesi e pavesi***, rappresenta il primo e tempestivo sforzo compiuto dalla Regione Lombardia per riprendere ed accogliere le idee e le proposte strategiche contenute nel primo studio del 1984 e di trasformarlo in un vero e proprio e ufficiale Master Plan regionale. Questo progetto, che riprende, integra e approfondisce, per alcuni temi, lo studio del 1984, è strutturato come un vero e proprio piano strategico per il sistema dei Navigli milanesi e pavesi. Coordinatori dello studio e del gruppo di lavoro sono l'ing. Brunella Bacigalupo e l'arch. E. Manfredini, del Settore coordinamento del territorio della Regione.

Gli elaborati dello studio (raccolti in un apposito contenitore) sono articolati in tre Fascicoli e numerosi allegati scritti e grafici.

Fascicolo I

Contiene una introduzione, articolata per tematiche, al progetto di recupero dell'intero sistema. Le tematiche generali affrontate sono in pratica le stesse dello studio del 1984.

Fascicolo II

Il fascicolo tratta delle problematiche, prospettive e potenzialità del sistema.

Fascicolo III

Il fascicolo è dedicato a descrivere il primo programma degli interventi.

Il progetto Navigli articola le sue "Azioni e interventi a scala generale" in due grandi categorie: "Azioni in atto extraprogetto" (intendendo, in questo senso, tutte le azioni decise, programmate o promosse dalla Regione, indirettamente o lontanamente connesse o complementari al Progetto, come, ad esempio il "Piano delle discariche") e "Interventi di progetto" (intendendo, in questo senso, tutte le azioni direttamente connesse al Progetto Navigli, come, ad esempio, la "salvaguardia dei fontanili attivi").

Al momento del progetto vengono individuati dodici principali "Interventi Pilota" (I.P.) che forniscono una idea molto precisa oltre che dei nodi più significativi sui quali concentrare gli interventi individuati dallo studio, anche delle priorità di intervento decise dalla Giunta regionale, e delle cifre stimate e programmate per sostenere i costi degli I.P.

Molte iniziative promosse dal **Progetto Navigli** sono tuttora attive e in corso, mentre alcune di esse sono in corso di esecuzione o di progettazione.

Il **Progetto** , presentato al Consiglio regionale, non è mai stato approvato.

SCHEDA 3

I Navigli milanesi

Milano, La Silvana Ed. 1982

Toti Celona, Gianni Beltrame

I Navigli Milanesi che reca come sottotitolo *Storia e prospettive*, è un volume edito dalla Provincia di Milano, in occasione e in ragione anche della sua partecipazione diretta ai lavori dello studio "Il sistema dei Navigli milanesi e pavese", coordinato dall'arch. Empio Malara per conto della Regione Lombardia (si veda l'apposita scheda).

Il volume di presenta diviso in due parti. Una prima, a cura di Toti Celona, riguarda una ricostruzione delle "Vicende storiche dei Navigli milanesi" e risponde all'obiettivo di fornire una introduzione storica alle principali tappe che hanno portato alla ideazione e alla costruzione dell'intero sistema dei Navigli. Il capitolo è organizzato in cinque parti, "La fossa interna", "Il Naviglio Grande(e Bereguardo)", "La Martesana", "Il Naviglio di Paderno", "Il Naviglio pavese". A questa parte storica si aggiunge un capitolo finale di evocazione poetico-letteraria dal titolo "Navigli, poeti e scrittori".

La seconda parte, a cura di Gianni Beltrame, tratta invece de "La decadenza e il recupero dei Navigli".

Il capitolo specificamente dedicato a "La "decadenza" del sistema" affronta il tema, sino a questo momento ancora poco trattato dalla letteratura sui Navigli, dei motivi e delle ragioni della decadenza dell'intero sistema, affrontando ed evidenziando, con ampio respiro, tutte le componenti che hanno avuto peso nel decadimento, in poco più di un secolo, di un sistema di navigazione e trasporto la cui costruzione era costata ben sette secoli di sforzi e di impegni, in primo luogo da parte della città di Milano.

Il Capitolo non manca di trattare anche del fallimento di tutti i numerosi tentativi di rilancio e di ammodernamento, tentati dagli inizi del '900 sino agli anni '29-'30 quando la chiusura e il sotterramento della Fossa interna spezzò e rese inservibile l'intero sistema.

Un capitolo successivo, sempre a cura di Gianni Beltrame, affronta il tema de "L'abbellimento ottocentesco della Fossa interna".

Il Capitolo finale "Il "recupero" dei Navigli" fornisce una sintesi delle proposte contenute nello studio regionale, che uscirà a stampa solo poco dopo. La proposte regionale viene analizzata ed esposta secondo le grandi funzioni che si intendono attribuire al sistema dei Navigli una volta recuperato: funzione urbanistico-territoriale generale; funzione di connettivo delle aree verdi e dei parchi regionali metropolitani e urbani; funzione irrigua; funzione navigazione; funzione produzione di energia; funzione produzione ittica; altre funzioni minori.

SCHEMA 4

Vie d'acqua da Milano al mare

Milano, Palazzo Reale 15 ottobre - 30 novembre 1963

Mostra della navigazione interna padana

Pur non essendo altro che la guida ufficiale alla grande mostra "Vie d'acqua da Milano al mare. L' avvenire della navigazione interna padana" tenutasi a Milano a Palazzo Reale dal 15 ottobre al 30 novembre 1963 questo testo riveste un significato di grande importanza per la conoscenza della evoluzione di come sia cambiato, nella storia recente dagli anni '60 ad oggi, il modo di guardare al tema dei Navigli e della navigazione interna.

Agli inizi degli anni '60 sembrano maturare le condizioni per un grande rilancio, sia in sede locale che in sede nazionale, del tema della navigazione interna e della promozione e del lancio della costruzione dei grandi canali lombardi che erano stati lanciati e pensati agli inizi del secolo o di nuovi canali che stavano nascendo nell'idea di servire le aree industriali di più recente formazione. Sembra di ritornare a quel clima di entusiasmo per il rilancio e l'ammodernamento della navigazione interna che aveva caratterizzato il periodo giolittiano (1900-1922) e che invece la stasi del periodo fascista e la parentesi bellica (1922-1945) avevano spento.

Il clima è tale che nel catalogo della mostra non si esita a scrivere "Il futuro delle idrovie italiane comincia oggi"! (p. 124).

La ricchezza e l'ampiezza della mostra viene rispettata appieno dal catalogo (i testi sono per lo più di Aldo Giobbio) che riassume tutto l'enorme lavoro prodotto dal Comitato Scientifico e ripropone una sintesi dei materiali esposti: ampio spazio viene riservato al tema delle idrovie nella storia (con un breve ma preciso saggio di Luciano Cafagna) alla navigazione del Po, all'ambiente lombardo in cui si è sviluppata la navigazione e l'irrigazione e a tutti gli aspetti connessi alla navigazione e alla irrigazione storica, per giungere sino alla trattazione dei temi del territorio e dell'urbanistica, del folklore, della sociologia, del costume sino a giungere ai dialetti e alla toponomastica.

Essendo però il tema centrale dell'operazione politico-culturale sottesa dalla mostra e dalla iniziativa, quello di delineare e lanciare un programma di ampliamento, modernizzazione, riorganizzazione di una rete idroviaria padana, connessa col mare e con l'Europa, al servizio dell'industria esistente, dello sviluppo industriale e della modernizzazione del trasporto delle merci, è evidentemente che i temi tecnici ed economici vengano inevitabilmente messi in primo piano.

Assumono così ampia rilevanza i temi delle prospettive di sviluppo economico legato al mezzo del trasporto idroviario e della sua rete, alla convenienza in termini di costo del trasporto idroviario rispetto agli altri mezzi di trasporto, alle nuove tecniche e mezzi del trasporto idroviario e fluviale, alla irrigazione in rapporto alla canalizzazione.

SCHEDA 5

Milano. Costruzione di una città.

Milano, Etas Kompass 1969.

Giuseppe De Finetti

Milano. Costruzione di una città, è la riproposizione e il completamento di un testo inedito di analisi, progettazione e storia urbana che avrebbe dovuto intitolarsi *Milano Risorge*, ideato, elaborato in parte, ma mai completato, da Giuseppe De Finetti, architetto ed urbanista milanese (1892-1952). Il lavoro di ricostruzione, ricomposizione, completamento di questo testo, sulla traccia dello schema studiato per *Milano Risorge*, effettuato mediante una raccolta sistematica di tutti gli scritti e di tutte le più importanti opere del De Finetti, è opera del lavoro di Giovanni Cislighi, Mara De Benedetti e Piergiorgio Marabelli effettuato tra il 1966 e il 1969.

In quest'opera, che rappresenta dunque una *summa* di tutto il pensiero e di tutte le opere e gli scritti di De Finetti, è contenuto il capitolo V (parte Quarta) che reca come titolo "I Navigli e la Darsena". Il capitolo, previsto nel Piano di *Milano Risorge*, non è però mai stato scritto dal prolifico urbanista e progettista milanese in una forma originale ed è stato ricomposto dai curatori ricorrendo ai numerosi scritti elaborati dal De Finetti sul tema, nel corso di una vita di riflessione sui rapporti tra Milano e il suo territorio e, in particolare, raccogliendo tutte le riflessioni dell'Autore sui problemi della navigazione interna milanese e lombarda e sui Navigli.

Gli scritti utilizzati sono: "Canali antichi e progetti di nuovi canali nella Padania" (apparso su "*La città*" nel dicembre del 1945, firmato con lo pseudonimo Pater), "*Attualità della navigazione interna*" (apparso su "*La città*" del gennaio-febbraio 1946), "I Navigli lombardi" (apparso su "*L'Illustrazione italiana*" del 2 settembre 1945) mentre nell'Appendice del capitolo vengono riportati altri due scritti minori, "Ancora sulla navigazione interna. Attualità" (da "*La città*", marzo-aprile 1946) e "Sul Convegno italo-americano per l'irrigazione"(da "*La città*", maggio-agosto 1946).

Si tratta di cinque scritti tutti molto lucidi e stimolanti, dove oltre al sapere tecnico, la *verve* polemica e critica dell'Autore emerge in tutta evidenza. Non mancano, infatti, anche esplicite critiche e accenni agli antichi vizi e ai velleitarismi della promozione - ingiustificata, non verificata e non sostenuta da adeguate dimostrazioni di convenienza economica, sostiene il De Finetti - del lancio e del rilancio dei grandi canali (i "canaloni" come li definisce ironicamente il nostro) come ad esempio il canale navigabile Milano-Venezia del quale il canale Milano-Cremona-Po costituisce la prima parte..Ma non mancano anche accenni molto polemici ai fallimenti delle politiche di

bonifica agraria promosse dal fascismo, contenute nello scritto "Sul Convegno italo-americano per l'irrigazione

Nel capitolo V si presenta anche lo studio del De Finetti (1944-46) per la sistemazione della darsena di Porta Ticinese, illustrato con la riproduzione di una planimetria del progetto ed di una visione prospettica d'assieme.

Si tratta di un tema oggi di grande attualità e interesse anche in ragione della ripresa del tema della Darsena nel Master Plan dei Navigli.

SCHEDA 6

L'ammaloramento delle strutture della fossa interna della città di Milano

Estratto dalla Rivista "Rivista Italiana di geotecnica" n. 2, 1972

Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane

Antonio Gentile

La conoscenza di questo rapporto risulta utile soprattutto a due fini:

- conoscere come e con quali tecniche furono affrontate e realizzate le opere di consolidamento della fossa interna di Milano che, a partire dal 1950, incominciò a dare preoccupanti segni di cedimento;
- sapere in quale stato si trovi oggi la parte sotterranea della ex fossa interna, in modo da poter conoscere e prevedere con precisione quali operazioni dovrebbero essere compiute nel caso si volessero ipotizzare interventi od opere su di essa.

Questo accurato e documentato rapporto tecnico dà notizia delle operazioni che si sono svolte negli anni 1967-1970 sotto la guida del Comune di Milano (Ufficio Tecnico) per il rafforzamento statico delle strutture che erano state realizzate, negli anni 1929-30, per la copertura della Fossa interna o Cerchia dei Navigli della città di Milano.

Il sistema di copertura della Fossa interna era stato realizzato negli anni 1929-30 con strutture diverse, costituite per lo più mediante un sistema di travi e solette armate con travi di ferro a doppio T, poggianti su due o tre appoggi verticali, che venivano a modificare anche la sezione idraulica del Canale (a uno, a due e anche a tre canali).

Questo sistema di copertura era durato sino agli anni '50 del dopoguerra, quando l'aumentato traffico automobilistico lungo la Cerchia, ma soprattutto l'azione aggressiva e corrosiva dovuta alle acque e agli scarichi industriali provenienti dal Seveso, incominciano a colpire ed ammalorare le strutture della Fossa, rendendole pericolose e instabili. L'ammaloramento, a partire da questi anni, si estende rapidamente alla intera Fossa interna, così che il Comune di Milano si trova costretto, nel 1967, ad insediare una Commissione di esperti (specializzati nel campo statico e idraulico) per studiare soluzioni adeguate ma anche a chiudere il traffico su tutte le strade sovrastanti.

Dopo aver ipotizzato 5 soluzioni tecniche, la Commissione opta per una soluzione che prevede il riempimento della Fossa con materiale sciolto (limo, cemento ed acqua, presto sostituito, dopo una prima sperimentazione, con sabbia fine del Ticino, cemento e acqua) immesso tramite aria compressa, e bloccaggio delle strutture con calcestruzzo magro fluido.

SCHEDA 7

Ville dei Navigli Lombardi

Milano, SISAR 1977 (seconda edizione ampliata)

Carlo Perogalli, Paolo Favole

Questo ricco volume, di poco più di quattrocento pagine, fa parte di una collana editoriale di circa 40 volumi dedicata allo studio, ad una analisi e ad un censimento dell'intero patrimonio delle ville italiane (direttore della collana l'arch. Pier Fausto Bagatti Valsecchi).

Il volume (la cui prima edizione risale al 1967) è interamente dedicato alle ville dei Navigli milanesi e pavesi e principalmente alle numerose ville, ma anche edifici vari, ubicati per la maggior parte lungo il Naviglio in Milano e lungo il Naviglio Grande e la Martesana, essendo l'uso di costruire ville lungo i Navigli, sia per ragioni storiche che ambientali e climatiche, assai limitato lungo il Naviglio pavese, quasi nullo lungo il Naviglio di Bereguardo e per nulla presente lungo il Naviglio di Paderno.

La prima parte del volume, "I Navigli lombardi e le loro ville", a cura dell'arch. Carlo Perogalli, costituisce una specie di introduzione generale al tema.

Più che di una trattazione sistematica o storica, organizzata per Navigli e per ville, questa introduzione coglie e tocca diversi siti, luoghi o temi significativi di portata generale che vanno dalla presentazione di alcune significative emergenze caratterizzanti i diversi Navigli, ai riferimenti alla storia dell'arte e agli stili delle architetture, a temi eminentemente urbanistici o di degrado paesistico, a Leonardo, al problema della conservazione dei Navigli o alle problematiche del ruolo del vedutismo in Lombardia.

Assai più ampia e sistematica la seconda parte del volume, curata dall'arch. Paolo Favole, che si articola in tre capitoli: "Introduzione alle schede delle ville", che svolge considerazioni critico-metodologiche e storico-tipologiche di tipo introduttivo, "Le ville" che analizza in modo assai approfondito e documentato le più importanti e celebrate ville dei Navigli (Villa Clari Monzini, Villa Trivulzio e Villa Visconti Maineri di Cassinetta di Lugagnano, Villa Archinto, Villa Gandini e Villa Gromo di Ternengo a Robecco sul Naviglio, Villa Clerici a Castelletto di Cuggiono, Villa Alari Visconti e Villa Uboldo a Cernusco sul Naviglio, Villa Facheri a Inzago) e "Catalogo delle ville" che comprende altre cinquanta schede, più succinte, dedicate alle ville minori raggruppate secondo lo schema di ville del Naviglio Grande, cui seguono quelle del Naviglio di Bereguardo e da ultimo quelle del Naviglio della Martesana.

Alla fine del volume viene fornito un elenco riassuntivo delle 73 ville schedate, utilmente localizzate anche su una planimetria generale dei Navigli.

SCHEDA 8

Il Naviglio Grande

Abbiategrasso, Banca Popolare di Abbiategrasso 1981

Mario Comincini

Anche se risale al 1981 questo libro di Mario Comincini rappresenta a tutt'oggi la storia più completa e documentata sul Naviglio Grande.

La trattazione dei temi legati al Naviglio (origine, storia, territorio, usi storici, funzioni di trasporto, irrigazione, ecc.) si può dire completa anche se bisogna segnalare che i temi di "pianificazione non sono trattati.

Forse risultano anche un poco trascurati i lavori di trasformazione e di abbandono del vecchio alveo del Naviglio nei pressi del suo incile a Turbigo, effettuati all'epoca della costruzione della diga idroelettrica e del "canale industriale" (1903-1920).

Così come bisogna anche segnalare che, nonostante il Naviglio Grande rappresenti e costituisca il "padre" e l'origine di tutto il sistema dei Navigli milanesi e pavese, il libro non accenna minimamente a questa complessa e lunga vicenda della formazione dell'intero sistema, limitandosi volutamente alla sola storia del Naviglio.

Uno dei capitoli più interessanti e originali di questo lavoro riguarda indubbiamente la trattazione circa "Le origini" di questo canale (inizialmente Ticinello e poi Naviglio de Gazano) , tema normalmente trattato con eccessiva superficialità e approssimazione storica dai libri che si occupano di storia dei Navigli.

Qui, il Comincini, pur rilevando la difficoltà del mettere ordine tra le più importanti fonti storiche a disposizione come "i cronisti del Duecento e Trecento, le carte d'archivio del secolo XII e seguenti, gli storici del Cinque-Seicento", compie un lavoro accuratissimo di esegesi e comparazione di tutte le fonti come sin'ora mai compiuto.

I principali temi trattati, oltre alle origini, riguardano la navigazione, le barche-corriere, l'irrigazione, i ponti, la pesca, le osterie, il Naviglietto in Abbiategrasso, e soprattutto l'arte e la storia lungo le rive, dove l'analisi e la descrizione è particolarmente arricchita da un vasto apparato di foto, di immagini d'epoca, di riproduzioni d'arte, di documenti storici che restituiscono con grande efficacia la ricchezza di questo paesaggio di lungo naviglio.

SCHEDA 9

Milano&Navigli. Un Parco lineare tra il Ticino e l'Adda.

(a cura di E. Malara e C. Coscarella)

Milano, Di Baio Editore 1990

Associazione Amici dei Navigli

Lo studio riprende e sviluppa una idea già presente nel primo Master Plan della Regione Lombardia "Il sistema dei Navigli milanesi e pavese" del 1984, ovvero l'idea dell'utilizzo dei Navigli Grande e Martesana come elementi portanti per la costruzione di un "Parco lineare" tra il Ticino e l'Adda, capace di congiungere e collegare con un percorso navigabile via acqua (purtroppo interrotto nel perno centrale del sistema dei Navigli) le aree protette del Parco del Ticino con le aree del Parco dell'Adda e di mettere in contatto diretto e continuo la città di Milano con questi due Parchi territoriali di rilevanza regionale mediante una antica (perché già utilizzata storicamente) e nuova (perché organizzata mediante mezzi e tecniche moderni) forma di trasporto via acqua, finalizzata principalmente alla fruizione culturale e per il tempo libero.

Più che ad una proposta progettuale urbanistica, intesa in senso stretto (il progetto della organizzazione di un Parco lineare), siamo di fronte, con questo studio, ad un approccio volto a mettere in luce, suggerire ed evocare diversi modi di guardare e considerare il ricco rapporto che lega la presenza dei Navigli con il territorio circostante, indirizzato soprattutto ad evidenziare e suggerire tutte le "potenzialità" d'uso, paesistiche, ambientali e culturali che potrebbero e dovrebbero essere sfruttate e utilizzate in una serie di interventi di valorizzazione e riorganizzazione di questi particolari ambiti, sia a scala generale che locale. Colpisce in particolare la ricchezza dei punti di vista e degli sguardi disciplinari coi quali lo studio considera, suggerisce ed invita tutti a guardare il "Manufatto" e l'infrastruttura Navigli, ovvero quello che lo studio definisce sinteticamente come il rapporto e le "interazioni tra l'acqua e il suolo".

Seguendo l'ordine del libro, l'originale capitolo dedicato alla "Botanica" (a cura di E. Banfi) riporta l'osservazione su degli aspetti considerati minori, ma che sono pur importantissimi anche se poco considerati, della vegetazione degli ambiti di lungo Naviglio: sulla fioritura spontanea delle pareti del Naviglio in asciutta, sui cespugli e sui fiori di campo lungo le sponde e sugli alberi ed arbusti nelle cave di sabbia abbandonate.

Il capitolo "Idraulica ed agraria" (a cura di L. Chilò) prende in considerazione alcuni aspetti tipici, che si ripetono nei diversi Navigli, che mettono in connessione i suoli agricoli con le opere di irrigazione che si dipartono dai Navigli come, ad esempio, le opere di presa della Roggia Visconta a Cassinetta di Lugagnano sul Naviglio Grande,

la bocca di presa della Roggia Ticinello, oppure le forme di irrigazione dei campi per la coltivazione del riso, le marcite, i tipici filari di pioppi, i campi di granturco e gli orti domestici di lungo Naviglio.

Chiude il volume il progetto della Cicloalzaia lungo il Naviglio Grande, dalla Darsena di Milano sino ad Abbiategrasso. Progetto, in parte, già avviato e attuato.

Il volume è accompagnato da numerose e ricche illustrazioni e immagini fotografiche ed iconografiche.

SCHEMA 10

Naviglio & Duomo. La conca di Viarenna

Milano, Associazione Amici dei Navigli e Di Baio ed. 1986

Associazione Amici dei Navigli

Questo volume, curato da Empio Malara e da Paola Milanese, uscito la prima volta nel 1986 (esiste anche una riedizione che è del 1988) è tutto centrato, in buona sostanza, da un punto di vista geografico e territoriale, sullo studio approfondito di quel ristretto ambito territoriale dei Navigli costituito dalla Darsena di Porta Ticinese in Milano e dai suoi immediati dintorni. Ambito che tuttavia rappresenta anche, da un punto di vista più generale e storico, un punto e un nodo fondamentale nella storia della navigazione interna e nella formazione del sistema dei Navigli milanesi e pavese.

" Chiunque consideri nel suo insieme l' organizzazione e il funzionamento della rete dei Navigli milanesi e pavese, non può non riconoscere come la Darsena di Porta Ticinese in Milano, oltre a costituire il principale porto centrale di tutto il sistema, costituisca contemporaneamente anche il perno e il fulcro - quasi "naturalmente" collocato - di congiunzione e di connessione di tutti i rami che lo compongono. E' qui, grazie alla sua funzione di connettivo, che tutti questi rami convergono e si fanno sistema." (G. Beltrame, "La darsena di Porta Ticinese dalle origini sino ai progetti del 1946" in */ Navigli da Milano lungo i canali*).

In questo ristretto ambito geografico si concentrano infatti, non a caso, alcuni episodi, nodi e avvenimenti a dir poco determinanti per la loro significatività e portata nella storia dei Navigli milanesi. In sintesi sono : l'arrivo in Milano nel 1257 del Naviglio Grande (allora detto ancora Ticinello); la formazione in questa zona di un primo laghetto (il laghetto di Sant'Eustorgio) presto trasformato in vero e proprio porto; la nascita del problema di collegare questo specchio d'acqua con il fossato che correva lungo la cerchia delle mura ma che si trovava a quota più alta; la conseguente costruzione della "perfezionata" conca di Viarenna o conca di Santa Maria (1439) a doppie paratie mobili in stecche, che costituisce la prima conca del sistema dei Navigli (forse preceduta di un anno da una conca simile costruita sul Naviglietto di Cusago) capace di consentire una navigazione delle barche che trasportavano i marmi di Candoglia sino al laghetto di Santo Stefano in Brolo ubicato nei pressi della Fabbrica del Duomo; le successive trasformazioni ed evoluzioni della Darsena durante tutto il periodo della costruzione e del completamento del sistema milanese e pavese (ultimato nel 1819 con l'inaugurazione del Naviglio di Pavia) sino all'interramento della cerchia (1929-30) e al decadimento della navigazione interna.

SCHEDA 11

Milano Città Porto. Origine difensiva e trasformazione funzionale del Naviglio interno

*Milano, Coordinamento Editoriale a cura di Franca Franzoni, Mediaset 1996
Empio Malara*

Troppe volte le storie "minori" dei Navigli hanno affrontato la descrizione e il racconto della Cerchia o Fossa interna del Naviglio di Milano come se si trattasse di un tema prevalentemente "rievocativo" o di "colore", ottimo argomento per la celebrazione o la riscoperta di un tipico paesaggio della Milano ottocentesca, pretesto per una "passeggiata sentimentale" alla ricerca dei "Navigli perduti", o come se ci si trovasse di fronte a un tema di storia dell'architettura, del costume o del paesaggio urbano.

Questo lavoro di Empio Malara opera in tutt'altra direzione, avendo soprattutto attenzione ad affrontare il tema della formazione e della trasformazione dell'originario fossato difensivo posto attorno alle mura medievali, non solo alla luce del suo stretto rapporto con la formazione e l'evoluzione del "sistema" dei Navigli milanesi e pavesi - e della sua evoluzione, pertanto, da fossato a Naviglio e canale navigabile - ma anche come elemento ben più significativo, funzionale, organico della stessa *forma urbis* di Milano e della sua struttura. E che le mura e il suo fossato potessero assurgere a identificazione e immagine della perfezione della *forma urbis* di Milano già lo aveva ben intuito lo stesso Bonvesin da la Riva nel suo citatissimo e celebratissimo *De magnalibus Mediolani* quando nel suo secondo capitolo al paragrafo IV dedicato alla Forma della città, scriveva:

"La pianta della città è rotonda, in forma di cerchio, e questa sua mirabile rotondità è segno della sua perfezione".

Ma la rappresentazione della città attraverso il suo stacco dalla campagna segnato dal giro delle mura e del Fossato sarà una costante di lunga durata delle rappresentazioni della città che, partendo da Galvano Fiamma si spingerà sino a Leonardo e alle rappresentazioni prospettiche del Cinquecento e del Seicento.

Il testo, assai ricco di immagini, mappe e carte storiche di grande significato e importanza, è articolato in tre parti.

SCHEDA 12

I ponti di Milano. Tutti gli attraversamenti dei Navigli milanesi e pavesi.

Milano, Mursia Editore 1998

Istituto per i Navigli-Associazione Amici dei Navigli

Non si può dubitare minimamente della utilità strumentale, conoscitiva e documentale di questa sistematica rilevazione di tutti i ponti e di tutti gli attraversamenti esistenti sui cinque Navigli che compongono il sistema dei Navigli milanesi e pavesi. Qualsiasi studio approfondito sui Navigli - ed in particolare il Master Plan promosso attualmente (2002) dalla Regione Lombardia - non può prescindere dalla conoscenza di questo sistematico lavoro, utile per gli studi sia alla scala territoriale che alla scala locale e di dettaglio.

Nella seconda parte dello studio viene riportato il censimento vero e proprio di tutti i ponti e di tutti gli attraversamenti che interessano i cinque Navigli e che sono in tutto ben 187 (46 sul Naviglio Grande, 16 sul Naviglio di Bereguardo, 62 sul Naviglio della Martesana, 12 sul Naviglio di Paderno e 51, infine, sul Naviglio di Pavia). (I ponti censiti riguardano sia quelli stradali, pedonali, ferroviari che i ponti di servizio connessi alle conche).

Tutti i ponti sono numerati e localizzati schematicamente su uno schema grafico (non in scala) relativo ad ogni Naviglio, mentre una carta storica risalente al 1833, sempre relativa ad ogni Naviglio, consente di localizzare con una certa precisione i ponti.

Di ogni ponte o attraversamento lo studio riporta anche una "Scheda di rilievo" accompagnata da una foto.

Ogni "Scheda di rilievo" riporta: la data del rilievo e dell'eventuale aggiornamento, il Comune, la Provincia e la collocazione del manufatto. Inoltre di ogni ponte riporta la tipologia, la funzione/utilizzo, i materiali di costruzione, le principali misure, lo stato di manutenzione.

SCHEDA 13

I lavatoi dei Navigli di Milano. Milano, Pavia e dintorni

Milano, Skira Editore, Ginevra-Milano 2000

Istituto per i Navigli-Associazione Amici dei Navigli

I *lavatoi* collocati lungo le sponde dei Navigli, costituiscono un noto e caratteristico elemento funzionale "minore" e di arredo - da considerarsi oggi, perduta ogni loro funzione attiva, come un significativo reperto, "segno" e "memoria" storica, connesso al "manufatto Navigli" - derivato e reso possibile in forza delle principali e più ampie funzioni esercitate storicamente da questi canali e indotto da certi usi e costumi sociali, oggi ormai non più riproponibili.

Se un recupero totale o una "attualizzazione funzionale complessiva" della originale funzione dei lavatoi, non è evidentemente oggi più proponibile per una serie di ragioni, non bisogna tuttavia considerare finito o irrilevante il senso della loro presenza e di un loro recupero. Un recupero o una reinterpretazione di queste memorie e di questi "segni", che caratterizzano e vivificano ancora ampi tratti e luoghi di lungo Naviglio, può divenire o, meglio, dovrebbe divenire, in diversificati contesti locali e all'interno di più vasti ambiti di recupero e di progettazione più estesa, uno spunto progettuale di grande interesse.

Molto opportuna appare quindi l'iniziativa presa dalla Associazione Amici dei Navigli e dall'Istituto per i Navigli, di raccogliere e censire tutti questi significativi manufatti che ancora esistono sui Navigli milanesi e pavesi e che ne qualificano organicamente il "manufatto".

Nel capitolo "Censimento dei lavatoi lungo i Navigli di Milano, Pavia e dintorni", a cura di Andrea Molino, vengono rilevati ben 62 lavatoi ancora esistenti lungo il Naviglio Grande, 20 lungo il Naviglio della Martesana, 7 lungo il Naviglio di Pavia e solamente due lungo il Naviglio di Bereguardo. Nessun lavatoio è rilevato lungo il Naviglio di Paderno anche perchè, trattandosi di un Naviglio "tecnico" molto particolare, ubicato fuori da centri urbani significativi, non ne ha forse mai posseduti. E' interessante notare, osservando le cartine allegate allo studio, nelle quali i lavatoi rilevati appaiono localizzati e numerati, come la loro presenza si faccia più addensata nei pressi dei grandi centri urbani e, in particolare, di Milano..

Lo studio non si limita però solo ad un pur utile censimento localizzato, ma mira ad offrire numerosi spunti per arricchire e stimolare, anche pensando ai progettisti impegnati nel recupero di questi luoghi, una più vasta e ricca interpretazione relativa agli usi e alle fruizioni di questi "arredi".

SCHEDA 14

Il recupero paesistico dell'Adda di Leonardo. Progetto per la valorizzazione del paesaggio dei Navigli- Linee e proposte d'intervento nell'ambito del programma comunitario TERRA.

Milano, Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Edizione Speciale, ottobre 1998 (Testo italiano-inglese)

Regione Lombardia. Assessorato all'Urbanistica

Da alcuni anni una meritevole iniziativa locale, promossa e sostenuta dai Rotary Club Briantei e dal Rotary International, ha portato alla costituzione di un "Comitato per il restauro delle Chiuse dell'Adda" del Naviglio di Paderno. Tale Comitato si impegna da tempo su diversi obiettivi che vanno, da quello più semplice e limitato del promuovere il restauro delle conche - oggi ridotte in un pietoso stato di degrado e di abbandono - a quello più ampio del recupero dell'intero manufatto del Naviglio e della sua restituzione ad una navigazione da diporto e per il tempo libero, sino all'obiettivo più vasto ed ambizioso, di promuovere un recupero, un "riuso sostenibile" e una valorizzazione, anche in forma museale, dell'intero tratto del medio corso dell'Adda che va dalla Diga di Robbiate sino alla Centrale Esterle. E' noto come questo tratto del paesaggio fluviale dell'Adda contenga un eccezionale ed unico patrimonio di opere, di manufatti, di "monumenti", di testimonianze legate alla storia dei Navigli, della navigazione, della elettrificazione del milanese, racchiuse in un ambiente e in un paesaggio di altissima qualità.

Questi programmi del Comitato, sintetizzati in una serie di "Linee guida per un progetto di valorizzazione del paesaggio dei Navigli" (riportato nella Parte Terza del testo) sono entrati a far parte dell'iniziativa del progetto "Canaux Historiques - Voies d'Eau Vivantes (VEV) riconosciuto dall'Unione Europea nel quadro del Programma Terra.

A tale iniziativa del VEV (approvata e finanziata dalla Comunità Europea) ha aderito la Regione Lombardia che ha deciso di aderire formalmente e di dare mandato all'Assessore all'Urbanistica e Territorio di espletare tutti gli ulteriori e successivi adempimenti. (Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia , n. 26177/1997)

La partecipazione prevede la condizione che non siano previsti oneri a carico della Regione Lombardia.

SCHEDA 15

Progetto "Camminando sull'acqua"

Milano, Centro Studi PIM, 2001

Lo studio/progetto non riguarda direttamente il tema dei Navigli ma ha una stretta e organica connessione con questi (Naviglio Grande e Naviglio Pavese) in particolare da un punto di vista della organizzazione e della qualificazione/riqualificazione territoriale di vasti ambienti che connettono e legano i due Navigli. Lo studio infatti interessa una ampia fascia territoriale che partendo da Gaggiano sul Naviglio Grande, scende verso sud-ovest, seguendo l'inclinazione naturale delle acque di superficie, andando a connettersi con il Naviglio di Pavia a Zibido San Giacomo e proseguendo verso Lacchiarella , e più oltre, verso Casarile sul Naviglio di Pavia.

Le aree interessate dal progetto sono quasi tutte interessate dal Parco Agricolo Sud Milano e comprese nel suo perimetro. Di questo Parco si riprendono e si sviluppano alcuni temi forti e tipici delle strategie perseguite dal suo Piano, quali, ad esempio:

- la qualificazione dell'ambiente e la valorizzazione della qualità del paesaggio;
- la progettazione e la realizzazione di una rete diffusa di percorsi ciclabili in funzione della fruizione per il tempo libero ma anche intesa come alternativa alla mobilità locale;
- utilizzare le possibilità offerte dalla presenza di siti di cava, sia attive che dismesse (molto importanti e diffuse in questa zona) e delle acque superficiali minori, assai numerose e diffuse entro questi stessi ambiti;
- coinvolgere in questi programmi di valorizzazione paesistico-ambientale anche l'attività agricola e le sue aree, mirando a promuovere attività complementari a quelle meramente produttive.

SCHEDA 16

In viaggio sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino

Milano, Skira Editore, Ginevra-Milano 2001

Istituto per i Navigli, Associazione Amici dei Navigli

Questo volume fornisce il quadro più aggiornato e completo sia degli studi storici sull'origine e sui lavori di costruzione del Naviglio in epoca visconteo-sforzesca, e, in minor misura, anche successivi, come anche dei progetti, dei programmi e delle odierne iniziative di valorizzazione e di recupero, soprattutto ai fini della navigazione turistico-culturale e da diporto, del canale di Pavia.

Dal punto di vista degli studi storici il contributo più originale risulta il saggio di Flavio Fagnani (scritto con il contributo di Mario Comincini) "I Navigli della campagna pavese in età visconteo-sforzesca".

Segue a questo uno scritto di Mario Comincini "Nuovi progetti dal Cinquecento al Settecento" che, assieme al successivo "La realizzazione ottocentesca nella cronistoria del Bruschetti" contribuisce a far fare degli ulteriori passi in avanti nella storia di questo Naviglio, andando ben oltre le classiche storie dei Navigli (come, ad esempio, quella del Bruschetti).

Venendo ai progetti e ai programmi di recupero, lo scritto di Claudio Baracca e Massimo Giuliani "Il Naviglio di Pavia ieri e oggi. 1950-2000, proposte e progetti" segnala come la presenza del Naviglio, nel tratto urbano della città di Pavia, abbia subito una sostanziale mutazione di giudizio e di valutazione urbanistica, paesistica, ambientale e culturale, nel passaggio dagli anni '50 al 2000. Da quando cioè, ancora negli anni '50, il canale veniva visto e giudicato come un "ostacolo" ed "un inutile ingombro" per gli sviluppi urbani, e il Piano Regolatore del 1960 lo definiva "un ostacolo ai collegamenti tra la città e i quartieri" e da quando, ancora nel 1964, una relazione del Sindaco ne chiedeva la "cancellazione" e il "declassamento". Per giungere invece agli anni '80, quando un mutato atteggiamento culturale porta a riconsiderare completamente il significato, la presenza e il ruolo di questo come di tutti gli altri Navigli e ad avanzare le prime proposte di recupero e di riqualificazione. E' nel 1983 che il Comune di Pavia lancia il progetto di recupero urbanistico e ambientale del tratto urbano del Naviglio, secondo i criteri e gli obiettivi generali che il capitolo riassume ed illustra.

Chiude il libro un capitolo curato da Empio Malara "La navigazione turistica e per passeggeri Locarno-Milano-Pavia-Venezia" dove si tratta della riproposizione e della attualizzazione di una proposta di collegamento via acqua tra la Svizzera e Venezia, attraverso la navigazione del Lago Maggiore, del Ticino, del Naviglio Grande sino alla

Darsena di Milano e da qui attraverso il Naviglio di Pavia, il Ticino e il Po, sino a Venezia.

(Progetto già presentato a Milano presso il Museo della Scienza nel 1998)

Non si tratta nemmeno di una idea nuovissima, se si pensa che, nel 1920, questa proposta era già stata avanzata dall'ing. Rusca attraverso il suo studio "De la Suisse a la mer". Ma l'idea era già contenuta anche nel primo Progetto Navigli del 1984.

Oggi questa proposta viene portata avanti anche dalle Regioni Lombardia e Piemonte e dal Cantone Ticino nell'ambito della iniziativa comunitaria Interreg III A 2000 - 2006 Italia-Svizzera (Si veda la "Descrizione tecnica di dettaglio del Progetto "Via navigabile locarno-Milano attraverso il Lago Maggiore e i Parco del Ticino" Scheda per la domanda di contributo pubblico. Allegato A)

Qui si descrivono le prime opere necessarie per realizzare una navigabilità turistica dal Lago Maggiore sino al Pamperduto ovvero nel primo segmento funzionale. Un secondo progetto successivo potrà permettere di raggiungere Milano tramite Canale industriale e Naviglio Grande.

SCHEDA 17

Studio preliminare di fattibilità per il recupero funzionale della navigazione sul tratto del Naviglio di Pavia tra la Certosa di Pavia e il fiume Ticino

Milano, marzo 2002

Istituto per i Navigli, Associazione Amici dei Navigli, Comune di Pavia

Il presente studio, affidato dal Comune di Pavia all'Istituto per i Navigli e all'Associazione Amici dei Navigli, costituisce uno studio di fattibilità per il recupero della navigazione nel tratto del Naviglio di Pavia che va dalla Certosa di Pavia sino alla Confluenza in Ticino.

L'operazione ipotizzata, oltre a realizzare un parziale recupero - anche se molto importante e significativo - di un tratto dei più ricchi dal punto di vista storico e ambientale di tutto il percorso del Naviglio, verrebbe anche a costituire una anticipazione, una *tranche*, anche se incompleta, del recupero della navigazione sull'intero Naviglio di Pavia, ipotizzata e necessaria per la realizzazione dell'ipotesi di recupero della navigazione da Locarno-Milano-Pavia-Venezia (si veda l'apposita scheda relativa al volume *In viaggio sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino*). Poiché in Milano stanno ormai maturando le operazioni di recupero della Conchetta e di Concafollata (alle quali si potrebbe aggiungere il significativo e importante recupero della conca di Viarenna, anche se questa non costituisce parte integrante dell'itinerario di navigazione per Pavia) rimarrebbero ancora escluse, per il momento, dai programmi di recupero in atto, le conche di Rozzano, Moirago, Casarile e Nivolto.

Lo studio, che riguarda 9,5 km di lunghezza del canale e interessa tre Comuni della Provincia (Borgarello, Certosa di Pavia e Pavia) viene descritto e articolato in tre tratti, mediante 19 schede progettuali, che descrivono gli interventi individuati come necessari.

SCHEDA 18

I Navigli da Milano lungo i canali

Milano, Celip 2002.

AA.VV. (cura di Roberta Cordani)

A rigore questo recente lavoro, curato con molta competenza e passione da Roberta Cordani, non andrebbe compreso tra queste schede tecnico-critiche in quanto si tratta di un lavoro di carattere soprattutto documentativo-storico-iconografico, assolutamente estraneo e lontano da contenuti e spunti "progettuali".

E' però la eccezionale ricchezza delle illustrazioni e delle immagini che accompagnano il volume - che ne fanno una specie di Museo dei Navigli milanesi - che ne giustifica e ne rende utile l'inserimento e la segnalazione. Ad esso tutti coloro che progettano e che riflettono sui Navigli possono attingere per trarne spunti, riflessioni, immagini e documenti sia di interesse generale (per interi Navigli) che puntuale e locale. Una serie di stimolanti scritti di studiosi ed esperti arricchisce e commenta il vastissimo repertorio fotografico e iconografico.

Raccolta della documentazione preliminare *relazione tecnica*

1 PREMESSA

Con riferimento alle attività previste dalla Convenzione stipulata tra la Regione Lombardia – Direzione Generale OO.PP. e il Politecnico di Milano per la redazione di un Master Plan finalizzato al recupero del sistema dei navigli lombardi, è stata avviata la fase A dei lavori, relativa alla ricognizione e alla sistematizzazione della documentazione e dei progetti più significativi prodotti fino ad oggi sui navigli lombardi, con l'obiettivo di restituire il quadro dei contributi conoscitivi e progettuali disponibili.

Il materiale informativo, comprendente al tempo stesso sia gli studi e i progetti elaborati da soggetti e organismi diversi, sia i dati disponibili presso gli enti locali competenti in merito alla gestione dei navigli e dei problemi inerenti, costituisce un patrimonio conoscitivo molto ampio, di carattere interdisciplinare, riguardante materie e temi differenti.

La selezione e l'organizzazione della documentazione esistente costituiscono pertanto un momento significativo per valorizzare e rendere utili conoscenze disponibili ed evitare la dispersione degli studi già realizzati.

In questa direzione la raccolta della documentazione si è sviluppata considerando il possibile successivo utilizzo concreto dei contributi segnalati, quale documentazione conoscitiva per gli interventi di pianificazione nell'ambito delle attività e dei settori d'intervento elencati nella menzionata Convenzione relativa al Master Plan per il recupero dei navigli lombardi.

Le modalità stesse di archiviazione delle informazioni sono state infatti concepite per venire incontro alle esigenze informative preliminari ai vari interventi da compiersi, con l'obiettivo di integrarsi nel sistema informativo territoriale del progetto, comprendente i diversi settori tematici facenti capo alle differenti competenze coinvolte, e consultabile per accesso geografico dalla base topografica della Carta Tecnica Regionale.

E' stata pertanto realizzata una banca dati dedicata alle informazioni riguardanti le fonti informative esistenti in merito ai navigli lombardi e aggiornabile con lo sviluppo degli approfondimenti e dei progetti, quale importante strumento di supporto alle previste attività di programmazione degli interventi.

La possibilità di consultare e interpretare contestualmente una serie di informazioni di diversa provenienza e tipologia, riferite alla medesima area od oggetto presi in esame,

consente infatti una lettura ed una gestione sinergica e funzionale delle informazioni, altrimenti disperse e meno facilmente incrociabili.

L'allestimento di un sistema informativo territoriale integrato, comprendente una banca dati dedicata alla documentazione riguardante le diverse competenze coinvolte, si pone inoltre in sintonia con l'esigenza di centralizzare la gestione del sistema dei navigli e con la prevista creazione di un ente unico gestore delle iniziative e dei progetti, per il quale sarà necessario avvalersi di uno strumento di raccolta e di consultazione dei dati e delle informazioni disponibili.

Oltre che come supporto alle attività di pianificazione, il sistema informativo territoriale proposto potrà infine essere utilizzato anche per la progettazione di attività di promozione e di riqualificazione territoriale, così come per finalità di divulgazione.

2 L'AREA DI STUDIO

Le indagini hanno riguardato in particolare il sistema dei cinque navigli lombardi facente capo a Milano, che, sviluppatosi tra i fiumi Ticino e Adda a partire dal XIII secolo, comprende il Naviglio Grande con il Canale Industriale, il Naviglio Pavese, il Naviglio di Bereguardo, il Naviglio della Martesana e il Naviglio di Paderno.

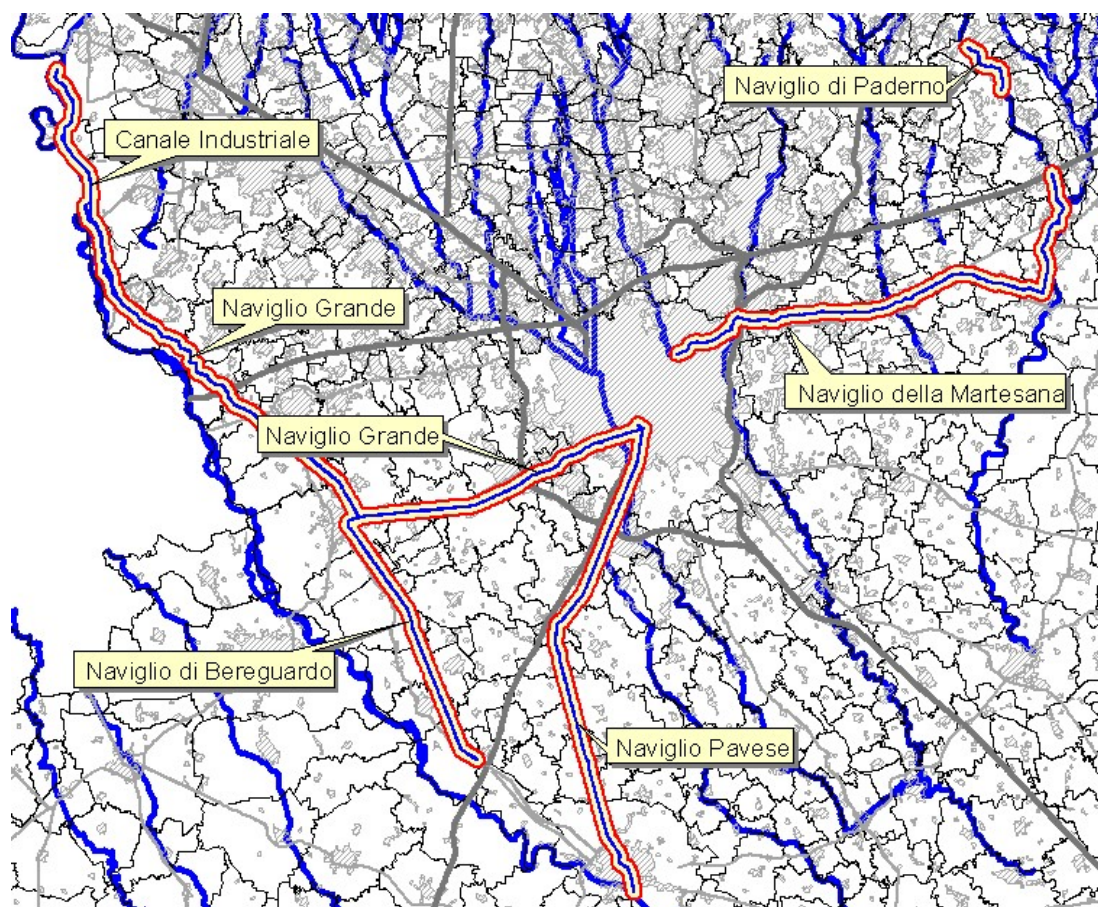


figura 1 L'area di studio evidenziata dal contorno in colore rosso

Oltre al tracciato dei navigli, l'area di studio considerata per la selezione della documentazione si è estesa anche al territorio attraversato da questi stessi canali, con un'estensione pari a 500 metri per sponda lungo l'intero sviluppo lineare del sistema. Le ricerche si sono infatti concentrate sull'individuazione di studi e progetti riguardanti, anche solo parzialmente, la fascia di territorio direttamente interessata dal corso dei navigli, tenendo presente la possibilità di eventuali ampliamenti dell'ambito territoriale considerato, dovute all'estensione e alle ricadute degli interventi programmati.

3. LA STRUTTURA DELLA BANCA DATI

La prima parte del lavoro è stata innanzitutto dedicata all'impostazione metodologica della ricerca e alla progettazione della struttura logica della banca dati per l'organizzazione delle informazioni da raccogliere e da schedare.

Per ordinare e gestire informazioni diverse, riguardanti sia gli enti da contattare per la raccolta dei dati, sia la documentazione utile per le attività di elaborazione del Master Plan relativo ai navigli, è stato progettato uno specifico data base, sviluppato con il

software MS Access2000, costituito da due differenti tabelle relazionate tra loro e dedicate rispettivamente agli enti o soggetti produttori e alla documentazione.

Organizzata in campi da compilare, la struttura delle tabelle è stata concepita per adattarsi sia alla schedatura di enti con competenze e ruoli diversi, sia alla catalogazione di materiali di differente tipologia e consistenza.

a. La tabella relativa agli Enti

Dedicata ai soggetti produttori di documentazione, la prima tabella contiene in particolare i dati identificativi dei singoli enti ed uffici individuati, con le informazioni relative alla loro ubicazione, alle competenze svolte, al nome del referente contattato.

Considerando la struttura organizzativa della maggior parte degli enti amministrativi locali, suddivisi in settori con compiti differenti, la scheda relativa agli enti si riferisce all'ufficio specifico che ha prodotto o commissionato lo studio o il progetto preso in esame, indicando nei campi relativi (*ufficio* e *comp_uff*) le informazioni utili ad individuare la struttura all'interno dell'ente menzionato.

Oltre ad uno spazio riservato ad eventuali note del compilatore, questa tabella contiene anche un campo riferito al tipo di contatto intrapreso, segnalando se l'ente va nuovamente sentito per maggiori approfondimenti o se lo scambio d'informazioni si è concluso.

La struttura della prima tabella si compone, in particolare, dei seguenti campi:

Struttura della tabella relativa agli enti o soggetti produttori

campo	descrizione del contenuto del campo	tipo di dato
id_ente	contiene il numero identificativo progressivo riferito all'ente o soggetto schedato	numerico
nome	contiene la denominazione dell'ente o del soggetto produttore del materiale schedato	testo: 255 caratteri
ruolo	descrive sinteticamente le competenze dell'ente	testo: 255 caratteri
ufficio	contiene la denominazione dell'ufficio o settore specifico di riferimento all'interno dell'ente	testo: 255 caratteri
comp_uff	descrive sinteticamente i compiti dell'ufficio o settore di riferimento	testo: 255 caratteri
indiriz	riguarda l'ubicazione dell'ufficio o settore o ente contattati	testo: 255 caratteri
comune	riporta il nome del comune in cui si trova l'ente	testo: 100 caratteri
cap	si riferisce al codice di avviamento postale dell'ente	numerico
telefono	riporta il numero di telefono dell'ente e/o del referente	testo: 50 caratteri
fax	riporta il numero di fax dell'ente e/o del referente	testo: 50 caratteri
e-mail	riporta l'indirizzo di posta elettronica dell'ente e/o del referente	testo: 100 caratteri
sito web	riporta l'eventuale riferimento al sito web dell'ente	testo: 100 caratteri
refer	indica il nome della persona di riferimento per il contatto	testo: 255 caratteri
tit_ref	descrive i compiti o l'inquadramento professionale del referente	testo: 255 caratteri
orario	indica l'eventuale orario di apertura dell'ente al pubblico	testo: 255 caratteri
st_cont	indica lo stato del contatto; è un campo codificato: cc = contatto concluso / er = ente da risentire / ec = ente da contattare	testo: 2 caratteri
note	contiene eventuali annotazioni o commenti	testo: 255 caratteri
compil	indica il nome del compilatore della scheda	testo: 50 caratteri

The screenshot shows a window titled "ente" with a form for data entry. The fields and their values are as follows:

- numero: 33
- nome dell'ente: Comune di Abbiategrasso
- ruolo dell'ente: Ente territoriale con autonomia statutaria e finanziaria che promuove lo sviluppo della comunità locale. Tra le principali funzioni, quelle riguardanti l'assetto e l'utilizzo del territorio, lo
- ufficio: Settore IV - Gestione del Territorio - Ufficio di Piano
- competenze dell'ufficio: Pianificazione Urbanistica
- referente: arch. Marino Pizzigoni / arch. Luciano Bravi
- ruolo del referente: Dirigente del Settore IV - Gestione del Territorio / Responsabile del Servizio Urbanistica e Ufficio di Piano
- indirizzo: via Cattaneo, 2
- apertura al pubblico: martedì e giovedì: ore 9.30 - 12.30 / mercoledì: ore 14.30 - 16.00
- comune: Abbiategrasso
- stato del contatto: cc (dropdown menu with options: ec - ente da contattare, er - ente da risentire, cc - contatto concluso)
- cap: 20081
- telefono: 0294692320
- note: (empty text area)
- fax: 0294692323
- e-mail: urbanistica@comune.abbiategrasso
- sito web: www.comune.abbiategrasso.mi.it
- compilatore: Roberta Madoi, arch. Luciano Bravi

At the bottom, a status bar shows "Record: 33 di 84".

figura 2 - Esempio di scheda relativa agli enti

b. La tabella relativa alla documentazione

Come illustra la tabella sopra riportata, per ogni documento o contributo schedato viene indicato l'ambito disciplinare a cui esso è riconducibile, prendendo come riferimento le dieci competenze elencate nella menzionata Convenzione relativa alla redazione del Master Plan.

Oltre alla data della documentazione, con l'indicazione, nel caso si tratti di un progetto o di un piano, riguardante il suo stato d'avanzamento (vale a dire: se in corso, concluso o approvato), un campo codificato classifica la documentazione descritta in base alla tipologia del contributo, distinguendo tra progetti, dati informativi, opere bibliografiche, studi d'approfondimento, come illustrato nella seguente tabella.

La seconda tabella è riferita invece alla documentazione avente interesse per le attività del Master Plan ed è collegata alla prima tramite il campo contenente il numero identificativo dell'ente schedato (*id_ente*), in modo da associare la scheda che descrive il materiale a quella del soggetto che lo ha prodotto.

Nel caso uno stesso ente, il cui nominativo viene riportato per esteso anche nella maschera di consultazione di questa scheda, abbia elaborato più di uno studio o progetto ritenuto interessante, questa relazione, del tipo "uno a molti", consente di collegare al medesimo soggetto produttore le diverse schede relative ai differenti studi descritti.

Oltre al titolo, agli autori e alla sintetica descrizione del contenuto del contributo individuato, la scheda raccoglie una serie d'informazioni sintetiche, utili a mettere meglio a fuoco la fonte informativa considerata.

La struttura della tabella si compone, in particolare, dei seguenti campi:

Struttura della tabella relativa alla documentazione

campo	descrizione del contenuto	tipo di dato
id_docum	contiene il numero identificativo progressivo riferito al documento, allo studio o al progetto schedato	numerico
titolo	contiene il titolo che identifica la documentazione descritta	testo: 255 caratteri
autori	riporta i nomi degli autori di riferimento della documentazione	testo: 255 caratteri
descriz	descrive sinteticamente il contenuto della documentazione	testo: 255 caratteri
anno	indica la data della documentazione espressa con 4 cifre riferite all'anno (estremo cronologico più recente)	numerico
1c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 1: bilancio idrico e assetto idrogeologico	si/no
2c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 2: costruzioni idrauliche e ingegneria naturalistica	si/no

3c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 3: infrastrutture e reti della mobilità	si/no
4c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 4: beni storici, culturali, ambientali, architettonici, archeologici	si/no
5c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 5: scienze agrarie e forestali e biologia vegetale	si/no
6c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 6: bilancio ambientale: aria, acqua, suolo	si/no
7c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 7: paesaggio e territorio costruito	si/no
8c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 8: reti di telecomunicazione	si/no
9c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 9: riqualificazione e sviluppo del sistema navigli	si/no
10c	indica se la documentazione è riferibile alla competenza Master Plan 10: sviluppo della navigabilità	si/no
s_cart	indica se la documentazione è su supporto cartaceo	si/no
f_inf	indica se la documentazione è in formato informatico	si/no
m_film	indica se la documentazione è in versione microfilm	si/no
stato_av	campo codificato che specifica lo stato d'avanzamento dello studio o del progetto: in corso = i / concluso = c / approvato = a	testo: 1 carattere
tipol_doc	campo codificato che indica la tipologia della documentazione (cfr. sotto: tabella relativa alla tipologia della documentazione)	testo: 2 caratteri
ambito	campo codificato che indica se la documentazione si riferisce all'intero territorio di studio dei 5 navigli = t; oppure ad una porzione circoscritta di territorio = p	testo: 1 carattere
luogo	indica la localizzazione, l'oggetto o l'ambito territoriale a cui fa riferimento la documentazione descritta	testo: 255 caratteri
comune	riporta il comune o l'elenco dei comuni interessati dalla documentazione	testo: 255 caratteri
disegni	segnala la presenza di disegni o di materiale grafico	si/no
car_tema	segnala la presenza di cartografia tematica	si/no
car_stor	segnala la presenza di cartografia storica	si/no
foto	segnala la presenza di documentazione fotografica	si/no
dati_ril	segnala la presenza di dati quantitativi rilevati	si/no
altro	segnala la presenza di eventuale altro materiale da evidenziare	testo: 255 caratteri
NavGr	specifica se la documentazione è riferita al Naviglio Grande	si/no
NavPav	specifica se la documentazione è riferita al Naviglio Pavese	si/no
NavBereg	specifica se la documentazione è riferita al Naviglio di Bereguardo	si/no
NavMart	specifica se la documentazione è riferita al Naviglio della Martesana	si/no
NavPad	specifica se la documentazione è riferita al Naviglio di Paderno	si/no
CanInd	specifica se la documentazione è riferita al Canale Industriale	si/no
Darsena	specifica se la documentazione è riferita alla Darsena di Milano	si/no
arg_altro	specifica se la documentazione tratta altri argomenti connessi al sistema dei navigli	testo: 255 caratteri
acquisib	indica se la documentazione è acquisibile	si/no
riproduc	indica se la documentazione è riproducibile	si/no
consult	indica se la documentazione è consultabile	si/no
non_disp	indica se la documentazione non è disponibile	si/no

note	contiene le eventuali annotazioni del compilatore	testo: 255 caratteri
link	campo per eventuale collegamento ipertestuale a testi o immagini	collegamento ipertestuale
id_ente	contiene il numero identificativo progressivo riferito all'ente o soggetto schedato, produttore della documentazione descritta	numerico
compilat	riporta il nome del compilatore della scheda	testo: 50 caratteri

num. doc.: 315 ente: Istituto per i Navigli - Associazione Amici dei Navigli num. ente: 73
ufficio:

titolo: Progetto di riqualificazione del Ponte di Castelletto di Abbiategrasso

autori: Istituto per i Navigli - Associazione Amici dei Navigli; arch. Empio Malara; ANAS (Ente Nazionale per le Strade); arch. Luigi Festa, ing. Danilo Bruzzesi, dott. A. Toscano, geom. G. Brancato

descrizione: Riguarda la zona del ponte di Castelletto, con sistemazione dell'area posta tra il Naviglio e la Strada Statale antistante Palazzo Stampa e dell'area sottostante il viadotto presso la chiesa di S. Antonio. Si prevede la possibile demolizione del ponte.

anno: 2002 stato d'avanzamento: i c = concluso, i = in corso, a = approvato

consistenza: relazione illustrativa e tavole allegate

formato della documentazione: formato informatico supporto cartaceo microfilm

tipologia: 3m ambito territoriale: p p = porzione di territorio, t = intero territorio Master Plan

località: Ponte di Castelletto di Abbiategrasso, di fronte a Palazzo Stampa, ed area sottostante il viadotto posta in prossimità della Chiesa di S. Antonio

comune/i: Abbiategrasso, frazione di Castelletto di Abbiategrasso

disponibilità: non disponibile consultabile riproducibile acquisibile

valutazione critica: e e = essenziale, u = molto utile, i = interessante, s = di scarso interesse

stato d'acquisizione: a a = da acquisire, n = da non acquisire, v = da valutare, g = già acquisita

note: In seguito alla Convenzione del 29.10.99 tra Regione, Province interessate e ANAS si prevede di realizzare un sistema di accessibilità all'aeroporto di Malpensa che consentirà un nuovo accesso da sud ad Abbiategrasso, permettendo la demolizione del ponte.

link:

compilatore: Roberta Madoi

competenze: 1 assetto idrogeologico
 2 idraulica
 3 mobilità
 4 beni architettonici e archeologici
 5 agricoltura
 6 ambiente
 7 paesaggio
 8 telecomunicazioni
 9 sviluppo
 10 navigabilità

si segnala la presenza di: disegni
 foto
 dati rilevati
 cartografia tematica
 cartografia storica

altro:

riferimenti a: Naviglio Grande
 Naviglio Pavese
 Naviglio di Bereguardo
 Naviglio della Martesana
 Naviglio di Paderno
 Canale Industriale
 Darsena di Milano
 argomento connesso ai navigli

Record: 307 di 529

figura 3 - Esempio di scheda relativa alla documentazione

Come illustra la tabella sopra riportata, per ogni documento o contributo schedato viene indicato l'ambito disciplinare a cui esso è riconducibile, prendendo come riferimento le dieci competenze elencate nella menzionata Convenzione relativa alla redazione del Master Plan.

num. doc.:	<input type="text" value="315"/>	ente:	<input type="text" value="Istituto per i Navigli - Associazione Amici dei Navigli"/>
		ufficio:	<input type="text"/>
titolo:	<input type="text" value="Progetto di riqualificazione del Ponte di Castelletto di Abbiategrasso"/>		
autori:	<input type="text" value="Istituto per i Navigli - Associazione Amici dei Navigli: arch. Empio Malara; ANAS (Ente Nazionale per le Strade): arch. Luigi Festa, ing. Danilo Bruzzesi, dott. A. Toscano, geom. G. Brancato"/>		
descrizione:	<input type="text" value="Riguarda la zona del ponte di Castelletto, con sistemazione dell'area posta tra il Naviglio e la Strada Statale antistante Palazzo Stampa e dell'area sottostante il viadotto presso la chiesa di S. Antonio. Si prevede la possibile demolizione del ponte."/>		
anno:	<input type="text" value="2002"/>	stato d'avanzamento:	<input type="text" value="i"/> c = concluso, i = in corso, a = approvato

competenze:

- 1 assetto idrogeologico
- 2 idraulica
- 3 mobilità
- 4 beni architettonici e archeologici
- 5 agricoltura
- 6 ambiente
- 7 paesaggio
- 8 telecomunicazioni
- 9 sviluppo
- 10 navigabilità

figure 4 e 5 Due particolari di una scheda relativa alla documentazione che evidenziano i campi relativi al titolo, agli autori, alla sintetica descrizione e alla data del contributo individuato, con il riferimento alle competenze del Master Plan a cui esso è riconducibile

Oltre alla data della documentazione, con l'indicazione, nel caso si tratti di un progetto o di un piano, riguardante il suo stato d'avanzamento (vale a dire: se in corso, concluso o approvato), un campo codificato classifica la documentazione descritta in base alla tipologia del contributo, distinguendo tra progetti, dati informativi, opere bibliografiche, studi d'approfondimento, come illustrato nella successiva tabella.

tipologia:	<input type="text" value="3m"/>	ambito territoriale:	<input type="text" value="p"/> p = porzione di territorio, t = intero territorio Master Plan
------------	---------------------------------	----------------------	--

figura 6 Particolare che mostra il campo della scheda riferito alla tipologia della documentazione

Tabella relativa alla tipologia della documentazione

classificazione	descrizione della tipologia	codice
1 - elaborato tematico	strato tematico di base relativo ad informazioni territoriali	1s
	banca dati tematica relativa ad informazioni territoriali	1b
	censimento o schedatura	1c
2 - rilievo topografico, cartografico o aerofotografico	cartografia di base	2c
	cartografia storica	2s
	foto aerea	2f
	rilievo a scala di dettaglio	2r
3 - elaborato progettuale	studio o progetto preliminare alla pianificazione territoriale	3t
	studio o progetto riguardante strutture o manufatti architettonici, o interventi di arredo urbano	3m
	progetto esecutivo	3e
	progetto attuativo	3a
	progetto di valorizzazione del territorio locale (risorse ricreative e turistiche, sistema produttivo, ecc)	3v
4 - strumento urbanistico	piano urbanistico	4p
	documentazione allegata a vincolo di tutela	4v
5 - documento pubblico	documentazione amministrativa o gestionale	5g
	atto normativo	5n
6 - dato informativo	dati ambientali desunti da rilevamento	6r
	dati statistici	6s
7 - studio o documentazione	studio di approfondimento tematico	7t
	repertorio fotografico o altra documentazione iconografica	7f
	pubblicazione editoriale (volume o rivista periodica)	7b
	prodotto divulgativo multimediale	7d
	tesi di laurea	7l
8 - altro	altra documentazione riguardante temi d'interesse territoriale	8v

Particolare attenzione viene inoltre dedicata alla contestualizzazione del materiale schedato, riportando, nei due campi dedicati alla localizzazione (*luogo* e *comune*, espressi nella maschera della scheda con “località” e “comune/i”), l’ambito territoriale o il luogo interessati dallo studio descritto, e specificando a quali navigli la documentazione trattata si riferisce.

Un settore della scheda fornisce poi informazioni riguardanti la consistenza ed il formato del contributo schedato, segnalando, ove possibile, la presenza di documentazione cartografica, fotografie, disegni o altro materiale ritenuto interessante.

consistenza:	relazione illustrativa e tavole allegate
formato della documentazione:	<input type="checkbox"/> formato informatico <input checked="" type="checkbox"/> supporto cartaceo <input type="checkbox"/> microfilm

figura 7 Particolare che evidenzia i campi della scheda riguardanti la consistenza e il formato

Una serie d'indicazioni riguarda invece la valutazione critica in merito all'importanza della documentazione e la possibilità di consultarla o di acquisirla per renderla accessibile dal sistema informativo territoriale del progetto.

disponibilità:	<input type="checkbox"/> non disponibile	<input checked="" type="checkbox"/> consultabile	<input type="checkbox"/> riproducibile	<input checked="" type="checkbox"/> acquisibile
valutazione critica:	<input type="text" value="i"/>	e = essenziale, u = molto utile, i = interessante, s = di scarso interesse		
stato d'acquisizione:	<input type="text" value="v"/>	a = da acquisire, n = da non acquisire, v = da valutare, g = già acquisita		
note:	<input type="text" value="Attività svolta su incarico della Provincia di Milano in attuazione del Protocollo d'Intesa siglato con il Coordinamento dei Comuni del Castanese."/>			

figura 8 Particolare relativo ai campi che raccolgono le indicazioni in merito alla disponibilità e alla valutazione critica del materiale schedato

Per poter rendere immediatamente consultabile la documentazione ritenuta di particolare interesse è stata inoltre prevista la possibilità di archiviare e di collegare mediante un collegamento ipertestuale (accessibile cliccando il campo "link") alcuni campioni di documentazione, quali immagini, testi o materiale grafico, così come eventuali approfondimenti critici, utili ad orientare la consultazione del materiale.

note:	<input type="text" value="Attività svolta su incarico della Provincia di Milano in attuazio siglato con il Coordinamento dei Comuni del Castanese."/>
link:	<input type="text" value="N:\base\progetto\link\testo3.doc"/>
compilatore:	<input type="text" value="Roberta Madoi"/>

fig. 9 Particolare di una scheda relativa alla documentazione che evidenzia il collegamento ipertestuale al testo di approfondimento

4. LA SCHEDATURA PRELIMINARE

Dopo aver impostato la struttura della banca dati, è stata pertanto avviata la ricognizione dei principali enti in possesso di materiale informativo, riguardante il territorio interessato dal sistema dei navigli lombardi.

Sono stati innanzi tutto avviati contatti con le diverse Direzioni Generali della Regione Lombardia, già coinvolte nel progetto Navigli per la formazione di un gruppo di lavoro interassessorile, raccogliendo i più significativi contributi prodotti, con particolare attenzione nei confronti di lavori o studi elaborati nell'ambito di iniziative comunitarie,

come il Programma Terra (progetto Voies d'Eaux Vivantes) o il Programma Interreg IIC (progetto Paesaggi Mediterranei ed Alpini).

Parallelamente sono state coinvolte le amministrazioni provinciali e comunali dei territori attraversati dal corso dei navigli e i tre parchi regionali interessati, comprendenti il Parco della Valle lombarda del Ticino, il Parco agricolo Sud Milano, il Parco dell'Adda Nord, con la richiesta di segnalare tutti gli studi e i progetti elaborati o previsti riguardanti l'area di studio del Master Plan.

Oltre agli enti amministrativi locali, sono stati contattati il Consorzio di Bonifica Est-Ticino Villoresi, competente in merito alla gestione delle acque irrigue derivate dai navigli, ed altri enti significativi quali l'ERSAF, in cui sono confluiti l'ex Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia e l'ex Agenzia Regionale delle Foreste, per le informazioni relative agli aspetti connessi all'agricoltura, ai suoli e alla vegetazione del territorio indagato.

Le ricerche si sono poi svolte anche presso le più importanti associazioni locali d'interesse territoriale, i principali istituti di ricerca e le biblioteche specialistiche per individuare le proposte e i contributi scientifici più utili e significativi.

Oltre che su contatti diretti, la richiesta di informazioni si è basata sulla diffusione capillare del modello di schede da compilare, trasmesso via fax o tramite posta elettronica, con l'invito a rispondere nel più breve tempo possibile.

Come emerge dal data base risultano avviati contatti con 90 enti o soggetti, comprendenti 7 Direzioni Generali della Regione Lombardia, 2 enti regionali, 4 amministrazioni provinciali, 51 amministrazioni comunali, 3 parchi regionali, 1 consorzio di bonifica e diverse associazioni e istituti di ricerca.

Nello stesso tempo è stata effettuata la compilazione delle schede relative alla documentazione, producendo finora 530 record (cfr. data base *MSaccess*).

La schedatura del materiale potrà venire progressivamente completata, oltre che con l'inserimento di ulteriori segnalazioni in arrivo da parte dei vari enti coinvolti, anche con le indicazioni in merito ai progetti, agli studi e alle iniziative che si svilupperanno nell'ambito delle attività del gruppo di lavoro attivatosi per la redazione del Master Plan.

Sistema informativo *relazione tecnica*

5. PREMESSA

Con il presente rapporto tecnico si illustrano le prime fasi di lavoro per la realizzazione del sistema informativo del progetto, la cui natura interdisciplinare, la complessità dei temi da trattare e la vastità del contesto geografico dell'area di studio impongono l'uso dei sistemi informativi territoriali (SIT o GIS). Nello svolgimento del progetto si articoleranno infatti gli studi di settore di 10 competenze specifiche (cfr. Convenzione Master Plan Navigli Lombardi, art.2); questi si avvarranno dei dati componenti un quadro conoscitivo allestito all'interno del SIT e forniranno quindi contributi specifici che a loro volta parteciperanno alla crescita del sistema informativo.

La progettazione di tale sistema deve pertanto rispondere alle seguenti esigenze:

- utilizzo di formati standard
- struttura funzionale alle fasi di lavoro del progetto
- contenere un quadro conoscitivo del territorio completo e aggiornato
- contenere in maniera strutturata le informazioni delle varie competenze
- costituire la base conoscitiva per i successivi momenti di pianificazione e progettazione

La struttura ed i dati contenuti nel SIT costituiranno inoltre un prezioso patrimonio da cui poter derivare altri strumenti informativi, di taglio anche diverso, orientati a specifici obiettivi come la promozione ed il marketing territoriale.

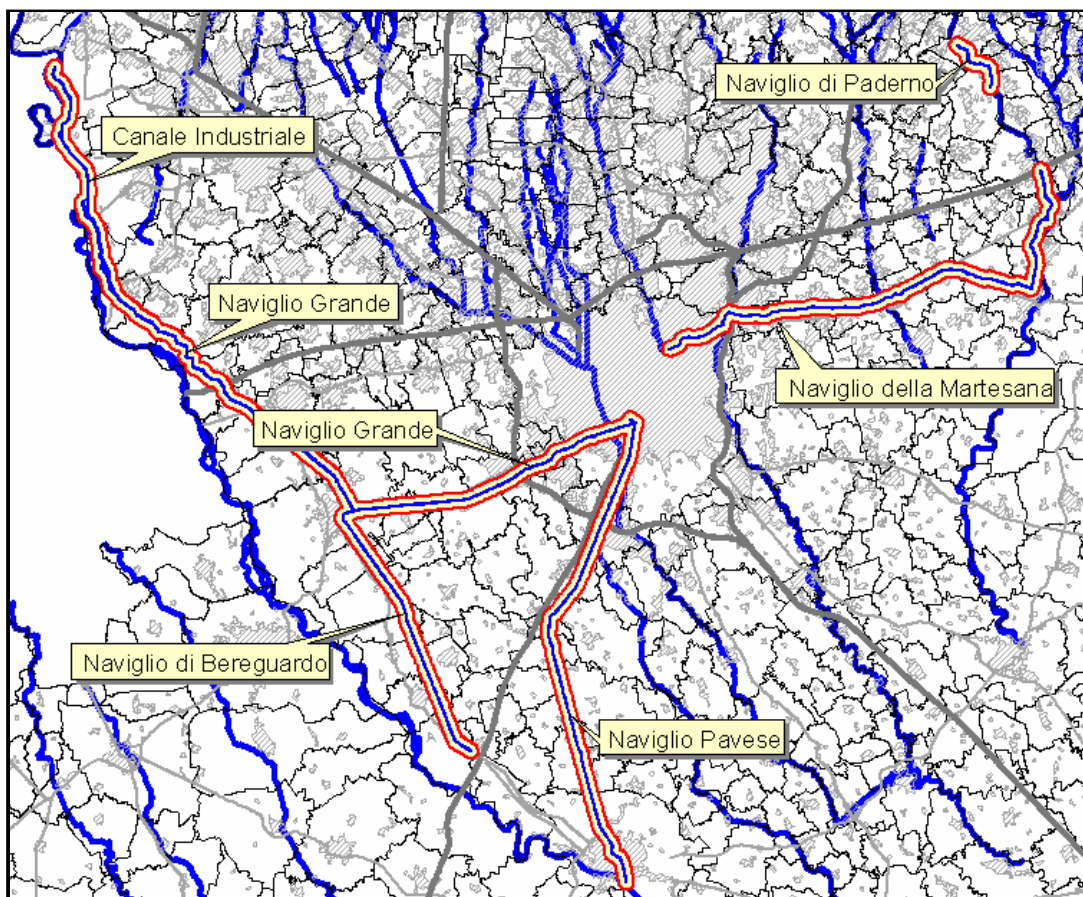


Fig. 10 - il territorio del progetto.

Nella figura 10 è visibile lo sviluppo dei navigli (tratto blu) e dell'area del progetto individuata dalla fascia che si estende per 500 metri dalle sponde (tratto rosso). Comunque, durante la raccolta dei dati per la costituzione del quadro conoscitivo, certe tipologie d'informazione sono state acquisite anche al di fuori di tale fascia per consentire un migliore inquadramento territoriale.

6. IMPOSTAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO

a. Software e standard utilizzati

Per favorire l'interscambio dei dati ed un loro più facile utilizzo si rende necessario impiegare gli applicativi software più diffusi. Nella tabella 1 si elencano i principali prodotti utilizzati:

ambiente / applicazione	prodotto sw
sistema operativo	Windows 2000 o Windows XP pro
applicativo GIS per consultazione dati	ArcView 3.2 ESRI inc.
applicativo GIS per elaborazioni sui dati	ArcGIS 8.x ESRI inc.
applicativo multifunzione	MS Office 2000

tabella 1

Data la non ancora completa diffusione tra gli utilizzatori della versione 8 di ArcGIS si prevede di realizzare, per la consultazione dei dati, specifici progetti per le versioni 3.x di ArcView. Verranno comunque realizzati gli analoghi progetti anche per la versione corrente, ArcGIS 8.x.

Tutti i dati vettoriali di base che costituiranno il quadro conoscitivo verranno inseriti nel sistema informativo sia nel formato di **cover ArcInfo**, che nel formato **shapefile** di **ArcView**. Il primo verrà utilizzato per le attività di elaborazione orientate alla produzione di tematismi derivati o di analisi spaziale per approfondimenti specifici, il secondo invece costituirà l'ambiente di consultazione ed interrogazione dei dati, nelle loro varie tipologie e con le interrelazioni che legheranno i vari contributi.

La tabella 2 riporta il formato da utilizzare per specifiche tipologie di documenti:

tipologie di dati	formato
dati vettoriali GIS - elaborazioni	cover ArcInfo
dati vettoriali GIS - consultazione	shapefile ArcView
dati raster georeferenziati	file TIFF con header tfw
progetti tecnici e rilievi	dwg Autocad R.14 (questa versione è compatibile con ArcView 3.x)

tabella 2

b. Costituzione fisica del sistema informativo

Il sistema informativo si configura fisicamente come un personal computer dotato degli applicativi descritti nella tabella 1, nel quale vengono periodicamente riversati strati tematici e contenuti informativi vari. Per le fasi del progetto si conviene che il sistema

informativo risieda in prima fase presso gli uffici del Centro Studi PIM; successivamente lo si dovrà trasferire presso la Segreteria del Master Plan che, a conclusione delle attività, lo potrà consegnare alla sede regionale deputata alla gestione del sistema dei navigli.

Per favorire la fruizione e l'estrazione dei dati da parte dei vari specialisti coinvolti nel progetto il pc dovrà essere dotato di un masterizzatore; inoltre si auspica la realizzazione di un sito FTP (spazio su un server di rete internet dedicato all'intrascambio dei dati con il protocollo standard File Transfer Protocol) – presso la Segreteria del Master Plan - che consentirebbe la comunicazione in remoto con il sistema informativo da parte degli autorizzati all'accesso.

Per quanto riguarda le prestazioni dell'hardware, per le funzioni di "contenitore di dati" richieste, si ritiene necessario e sufficiente lo standard attuale per un personal computer desktop professionale.

c. Organizzazione dei dati

Per la configurazione del progetto, con la sua articolata presenza di competenze e discipline diverse, si rende necessario definire una struttura dei dati che possa essere condivisa ed utilizzata da tutti i partecipanti. Questo, oltre a facilitare i momenti di interscambio di dati con il sistema informativo, consente di realizzare in modo più funzionale dei progetti di consultazione dei dati.

Si propone quindi l'utilizzo di una **unità virtuale**, la cui lettera distintiva sarà "N", da associare alla directory che ciascun operatore del progetto assegnerà per il lavoro. Questo consentirà di poter fare riferimento ad un percorso del tipo "N:\..." , indipendentemente dalla posizione in ogni singolo personal computer della directory del progetto. Alcuni file del sistema informativo infatti necessitano la memorizzazione del "full path", rendendo problematico il trasferimento di certe funzionalità da una macchina all'altra.

L'istituzione dell'unità N avviene con il comando "*subst*" del sistema operativo, lanciato dalla console di sistema o tramite un file batch. La sintassi è la seguente:

@subst N: .

dove:

@ disabilita la visualizzazione del comando durante l'esecuzione batch

subst comando per l'assegnazione di una unità virtuale

N: sigla dell'unità virtuale

. indica la directory corrente

Così composto, il comando deve essere lanciato dalla directory dedicata al progetto, altrimenti il carattere "." deve essere sostituito dal percorso che identifica la directory, es. C:\progetti\masterplan.

E' possibile anche creare un collegamento al file batch di creazione dell'unità virtuale che, se inserito nella cartella "Esecuzione automatica" (c:\documents and settings\administrator\menu avvio\programmi\esecuzione automatica), verrà lanciato automaticamente all'avvio del sistema.

Per quanto riguarda la struttura delle directory si propone il seguente schema:

N:	
----- base	
----- topog	(dati topografici e d'inquadramento territoriale di base)
----- acque_prov_mi	(shape file relativi a corsi d'acqua lineari, anche nei tratti tombati)
----- basi_inf	(shape file estratti dal progetto regionale Basi Informative Amb.)
----- catasto	(file .dwg per i vari fogli di mappa)
----- ctr10	(catalogo .dbf per l'apertura di tutti i raster)
----- raster	(file tif+tfw delle sezioni ctr 1:10.000)
----- shape	(quadro d'unione e temi tratti dal SIT CTR10 vettoriale)
----- f_2000	(catalogo .dbf per l'apertura di tutti i raster)
----- raster	(file tif+tfw del fotogrammetrico 1:2.000)
----- igm25	(shape file del quadro d'unione delle tavolette IGM)
----- 1888	(file tif+tfw delle tavolette georeferenziate IGM1:25.000 1888)
----- lim_amm	(limiti amministrativi)
----- ortofoto	(shape file del quadro d'unione delle ortofoto digitali)
----- str_urb	(mosaico piani regolatori, piani dei parchi)
----- progetto	(strati tematici per la descrizione delle opere componenti i navigli)
----- cov	(workspace per cover ArcInfo)
----- db	(data base sulla documentazione .mdb e tabelle di relazione .dbf)
----- doc	(relazioni, note, testi vari .doc)
----- foto	(documentazione fotografica)
----- n_grande	(shape file dei punti di ripresa fotografica)
----- foto	(file .jpg di foto panoramiche da terra)
----- foto_aeree	(file .jpg di foto da aereo a bassa quota)
----- link	(documenti di approfondimento .pdf, .doc, .html, ecc.)
----- progetti	(file di progetto ArcView e ArcGis .apr)
----- raster	
----- sezioni	(file .tif delle sezioni trasversali del Naviglio Grande)
----- script	(file .ave per funzioni personalizzate in ambiente ArcView)
----- shape	(strati tematici vettoriali in formato shapefile)
----- cov	(workspace per cover ArcInfo)
----- competenze	
----- c_01	
----- cov	(workspace per cover ArcInfo)
----- doc	(relazioni, note, testi vari .doc)
----- db	(data base .mdb)
----- dwg	(disegni, progetti, rilievi in formato AutoCad)
----- foto	(documentazione fotografica)
----- legende	(file di legenda di ArcView .avl)
----- link	(documenti di approfondimento .doc, .html, .pdf, ecc.)
----- progetti	(file di progetto ArcView .apr)
----- raster	(immagini raster)
----- shape	(strati tematici vettoriali in formato shapefile)
----- varie	(documenti vari)
----- c_02	(come sopra)
----- c_03	
----- c_04	
----- c_05	
----- c_06	
----- c_07	
----- c_08	
----- c_09	
----- c_010	

7. COSTITUZIONE DEL QUADRO CONOSCITIVO

Sulla raccolta dei dati di base ed il loro collocamento nella struttura del sistema informativo, secondo le modalità descritte nel precedente paragrafo, si fonda la costituzione del quadro conoscitivo del territorio interessato dai navigli lombardi dell'area milanese. La schedatura di progetti e documenti sui canali navigabili implementa poi la realizzazione di tale quadro, strumento indispensabile per l'avvio degli approfondimenti tematici individuati nelle 10 competenze.

a. Raccolta dei dati per l'inquadramento territoriale di base

Uno degli obiettivi del SIT è stato il reperimento e l'organizzazione di una serie di strati informativi di carattere territoriale, necessari per la definizione del contesto in cui si articola il sistema dei navigli dell'area milanese.

Questi dati sono stati raggruppati nella directory n:\base\topog, così come esposto nel precedente schema. Nelle schede presenti in allegato si riporta in maniera più dettagliata la descrizione di ogni strato informativo.

Si tratta di documentazione per lo più esistente, integrata però con una attività specifica per quanto riguarda la georeferenziazione delle carte topografiche IGM 1:25.000 prima levata del 1888.

Alcune fonti sono parziali, per esempio i fogli catastali, ma funzionali comunque alla definizione della struttura del SIT, inteso come strumento di lavoro la cui implementazione ed il cui completamento risultano da un processo dinamico, che si sviluppa durante il progetto stesso del Master Plan e nell'uso successivo da parte del previsto Ente gestore dell'intero sistema dei Navigli.

Nelle figure seguenti si riportano degli stralci relativi ad alcuni temi tra quelli che costituiscono l'inquadramento territoriale di base.

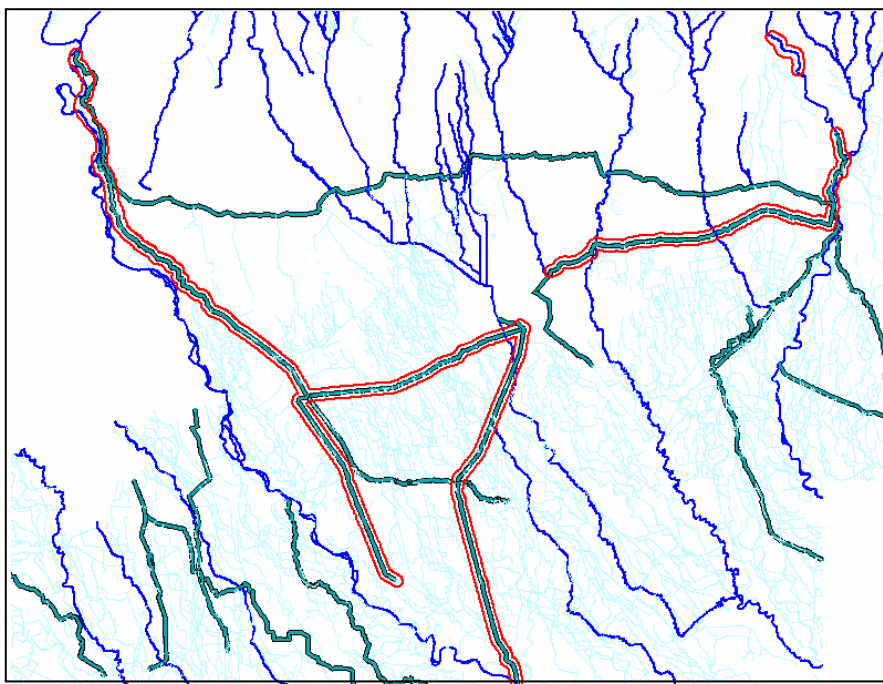


Fig. 11 - CTR10 vettoriale – strato ID (idrografia)

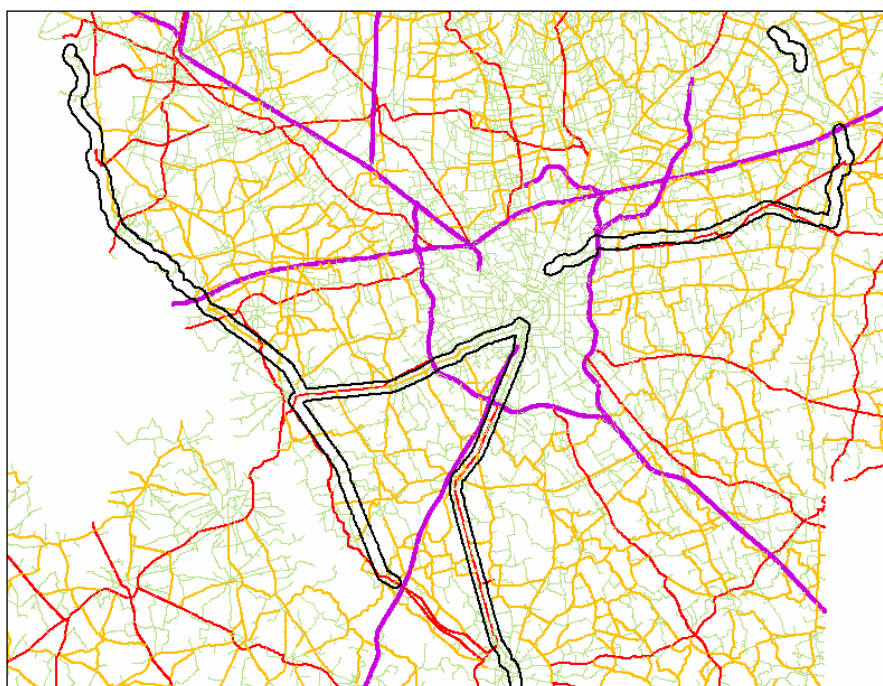


Fig. 12 - CTR10 vettoriale – strato ST (strade)

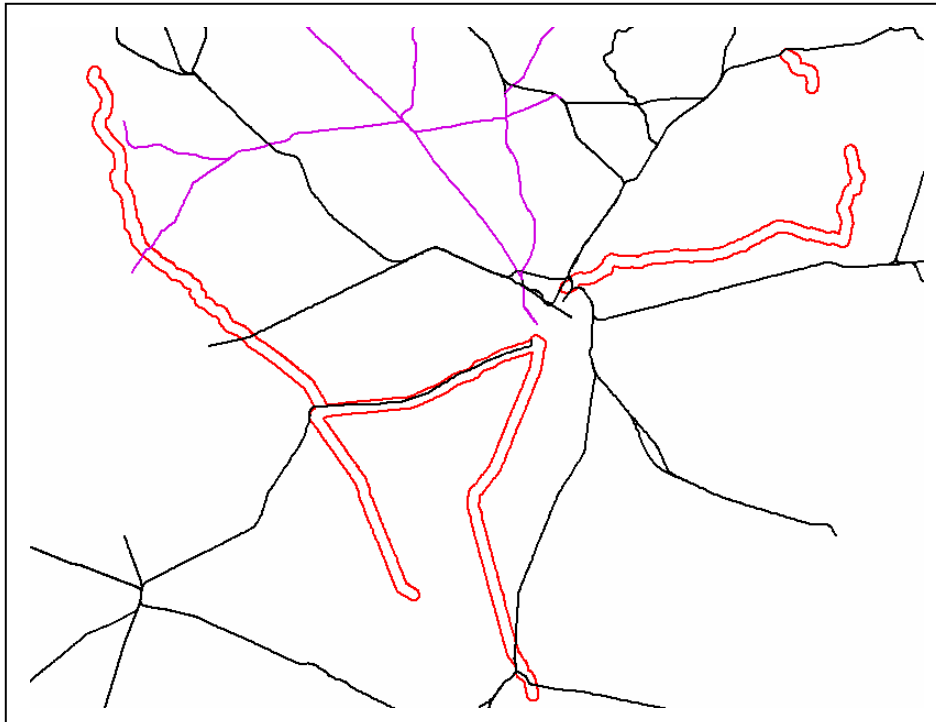


Fig. 13 - CTR10 vettoriale - strato FE (ferrovie)

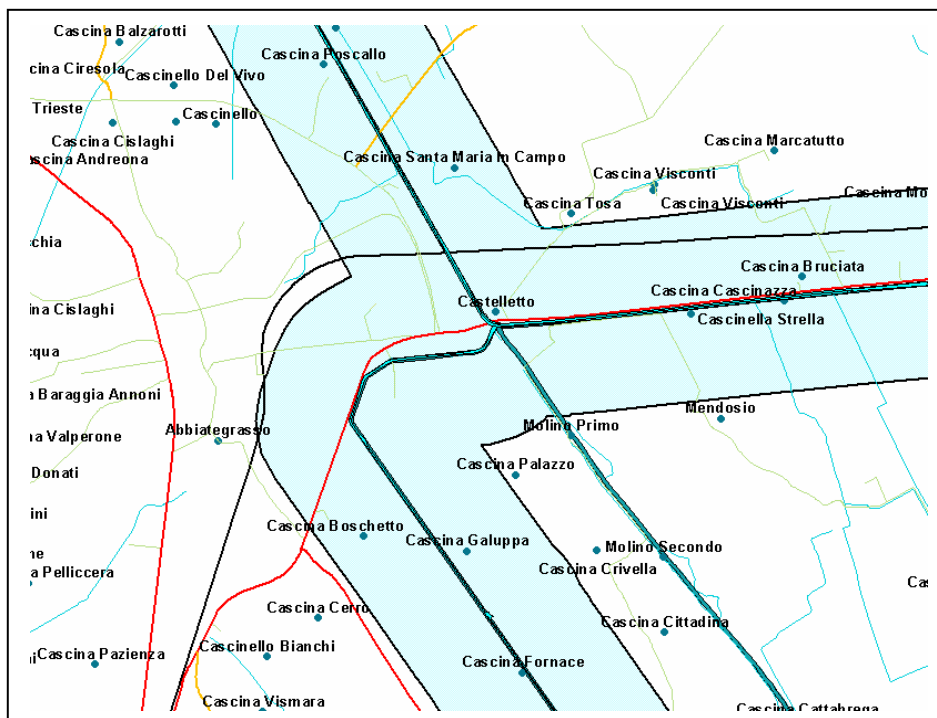


Fig. 14 - CTR10 vettoriale - strato LO (località)

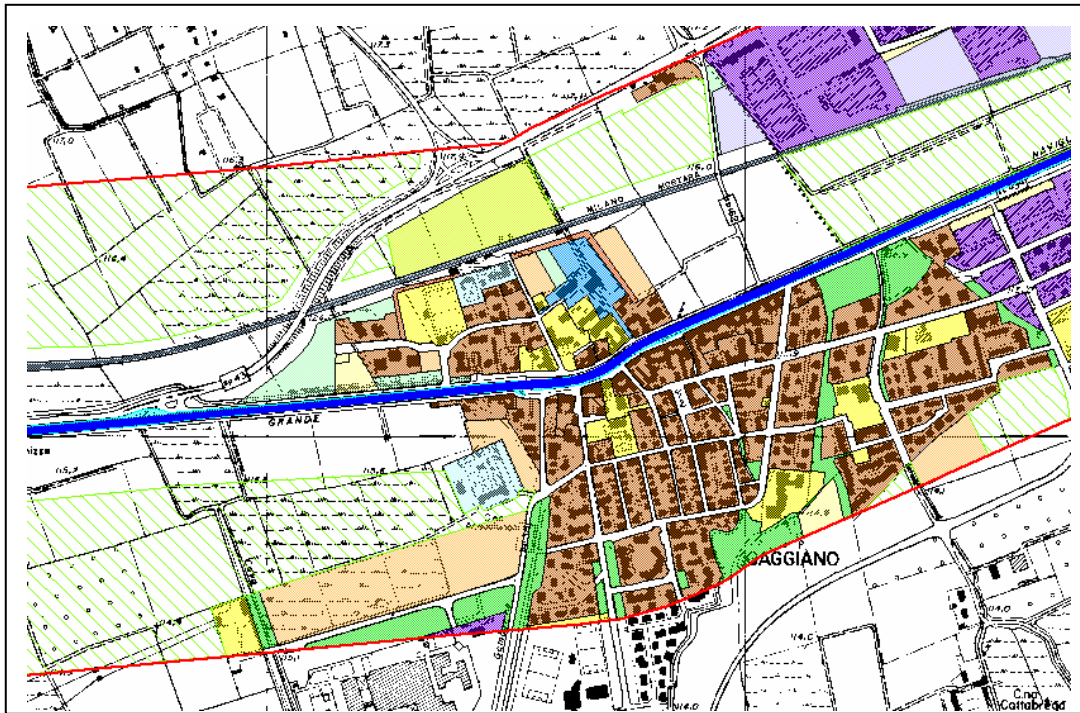


Fig. 15 - estratto dal mosaico dei piani regolatori (MISURC)



Fig. 16 - dati catastali

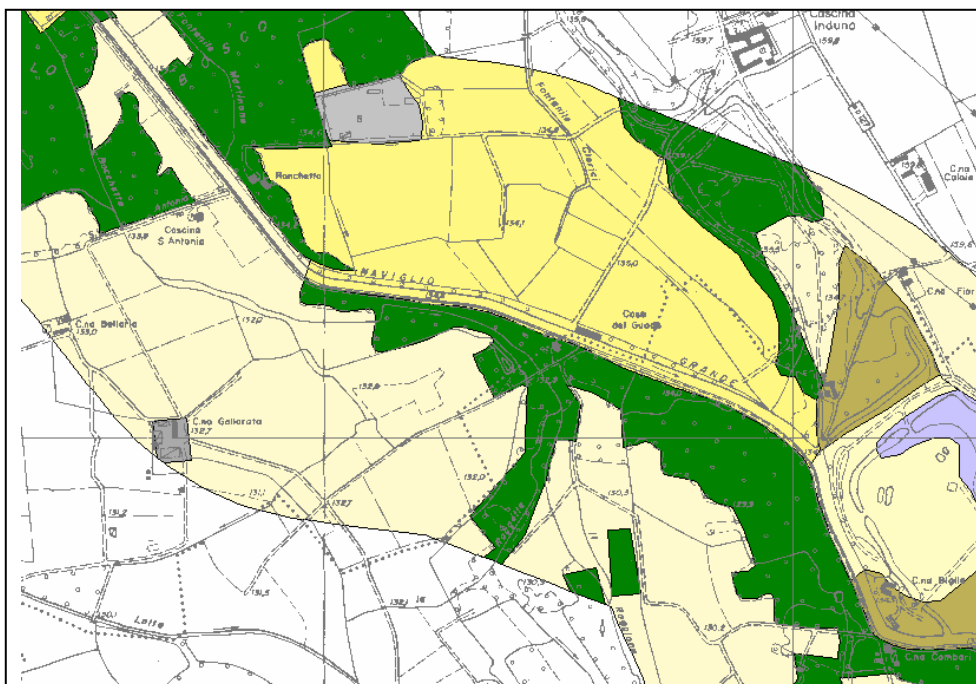


Fig. 17 - Basi informative ambientali – Uso del suolo

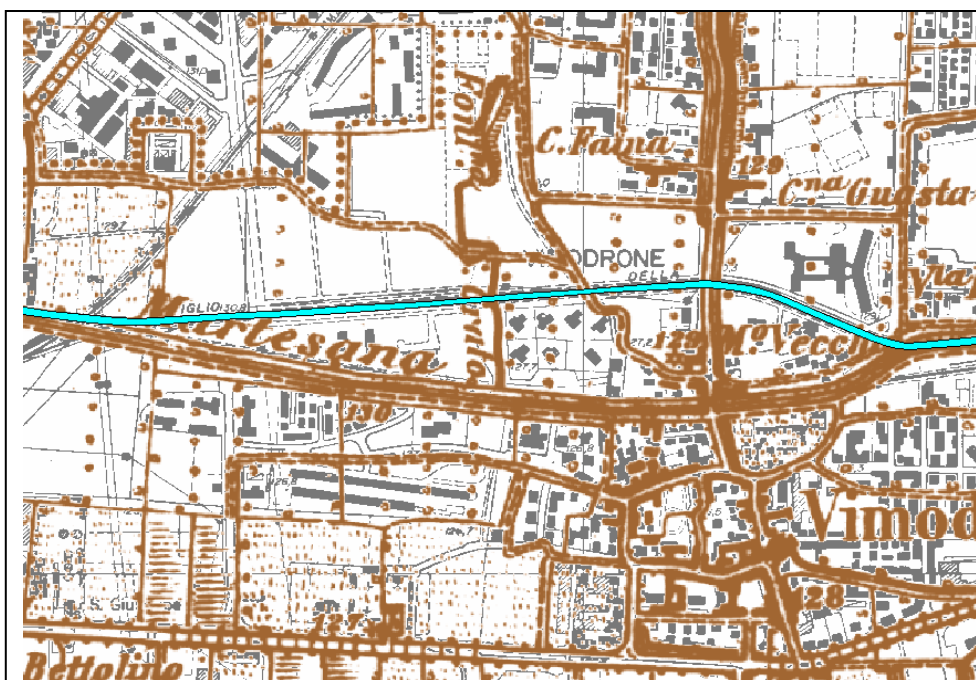


Fig. 18 - Carta Topografica IGM 1:25.000 1° levata 1888, georeferenziata sovrapposta alla CTR 1:10.000. Da notare lo spostamento del Naviglio della Martesana presso il centro di Vimodrone.

b. Realizzazione di starti informativi sui navigli

Il quadro conoscitivo sul sistema dei navigli viene approfondito con la realizzazione di una serie di strati informativi strettamente dedicati al progetto.

Tra questi il principale è lo strato dei navigli (nav_line e nav_poly, presenti in n:\base\progetto\shape) in cui i “tipi di entità” e le “istanze di entità” (modello concettuale GEO_ER, Regione Lombardia 1993) sono le opere ed i manufatti che compongono i navigli stessi, unitamente all’area occupata dal corpo idrico, suddiviso in unità elementari funzionali.

E’ stato inizialmente costruito uno strato dei navigli a topologia poligonale (navigli.shp, in n:\base\progetto\shape) mediante digitalizzazione sulla base della CTR 1:10.000 regionale. Tale strato, comprendente anche il Canale Industriale, che affianca ed alimenta il Naviglio Grande nella sua parte più settentrionale, è stato quindi utilizzato per tracciare l’area del progetto, intesa come fascia di territorio che si estende per 500 metri dalle sponde dei navigli.

L’area è stata costruita con il comando “buffer” di ArcInfo a partire dalla cover poligonale dei corpi idrici dei navigli (buf500.shp in n:\base\progetto\shape).

Il metodo utilizzato per la progettazione di tale strato informativo, è il seguente:

1. valutazione delle tipologie di “elementi componenti” i navigli (tipi di entità) e definizione della terminologia corretta. Tale fase è stata condotta in collaborazione con i tecnici regionali preposti alla gestione dei navigli; nell’allegato A si riportano una serie di figure che inquadrano dei punti caratteristici lungo i navigli in oggetto, scelti allo scopo di inquadrare le varie tipologie di manufatti.
2. definizione dei tipi di entità in funzione della categoria geometrica e delle regole topologiche da impostare. Nella figura 10 si illustrano, in maniera schematica, alcuni passaggi delle valutazioni per la definizione dello schema logico della banca dati.
3. individuazione delle primitive grafiche preesistenti necessarie alla costruzione della banca dati GIS e digitalizzazione degli elementi necessari al completamento, secondo il seguente schema:
 - digitalizzazione dello strato navigli, come elementi poligonali (un poligono per ogni canale);

- intersezione con lo strato dei limiti amministrativi, risolvendo i casi, pur limitati, in cui i confini comunali sono di fatto sull'asse di un canale ma, per motivi di rappresentazione cartografica sono tracciati su una sponda, sovrapponendosi irregolarmente ad essa;
 - digitalizzazione delle opere (attraversamenti, conche, ecc), avvalendosi di tutte le fonti informative disponibili, compresa la documentazione storica fornita dagli uffici del Genio Civile Regionale;
 - tracciamento della mezzeria dei canali per distinguere la parte destra dalla sinistra, intese secondo il criterio orografico (spalle a monte). Tale operazione è stata condotta mediante il tracciamento automatico della mezzeria con la funzione "centerline" di ArcInfo e successivamente adattando l'asse così ricavato nei tratti in cui è presente un limite amministrativo lungo un tratto di canale;
 - tracciamento delle tratte: ogni canale è stato suddiviso in tratte, seguendo le indicazioni della documentazione storica;
 - tracciamento delle tratte "ogni 100 metri", relativamente alla parte urbana di Milano;
 - assegnazione degli attributi descrittivi delle tipologie di oggetti e delle denominazioni proprie di ciascun componente. La tabella seguente illustra la suddivisione tematica ed i codici utilizzati.
4. assegnazione dell'identificativo univoco, id_ele, ad ogni componente (chiave primaria), codice composto dall'identificativo del canale, del tronco e, infine, del singolo elemento numerato con progressione monte -> valle.

funzione	Elemento	codice	geometria
r - regolazione delle acque	Incile	r1	linea
	sbarramento di regolazione	r2	linea
	confluenza in altro corpo idrico	r3	linea
n - navigabilità	tratto di naviglio sponda sx	n1	area / linea
	tratto di naviglio sponda sx	n2	area / linea
	Conca	n3	area / linea
	bacino o darsena	n4	area / linea
	imbarcadero	n5	linea
i - connessioni rete irrigua	bocca di derivazione	i1	punto
	confluenza di roggia o corso d'acqua	i2	punto / linea
e - produzione di energia	canale o bacino di adduzione	e1	area / linea
	canale o bacino di restituzione	e2	area / linea
	centrale idroelettrica	e3	area
	bocca di derivazione	e4	punto
a - attraversamenti altre infrastrutture	ponte stradale	a1	area / linea
	ponte ferroviario	a2	area / linea
	Passerella pedonale o ciclopedonale	a3	area / linea
	ponte canale	a4	area / linea
	attraversamento tubature sospese	a5	linea
	attraversamento tubature sotterraneo	a6	linea
	attraversamento roggia o canale aereo	a7	linea
	attraversamento roggia o corso sotterraneo (tomba)	a8	area / linea
Guado	a9	area / linea	
v - altri usi vari	Lavatoio	v1	punto - linea
d - divisioni teoriche	Mezzeria	d1	linea
	limite comunale su mezzeria	d2	linea
	limite comunale trasversale	d3	linea
	tratta "100m"	d4	linea

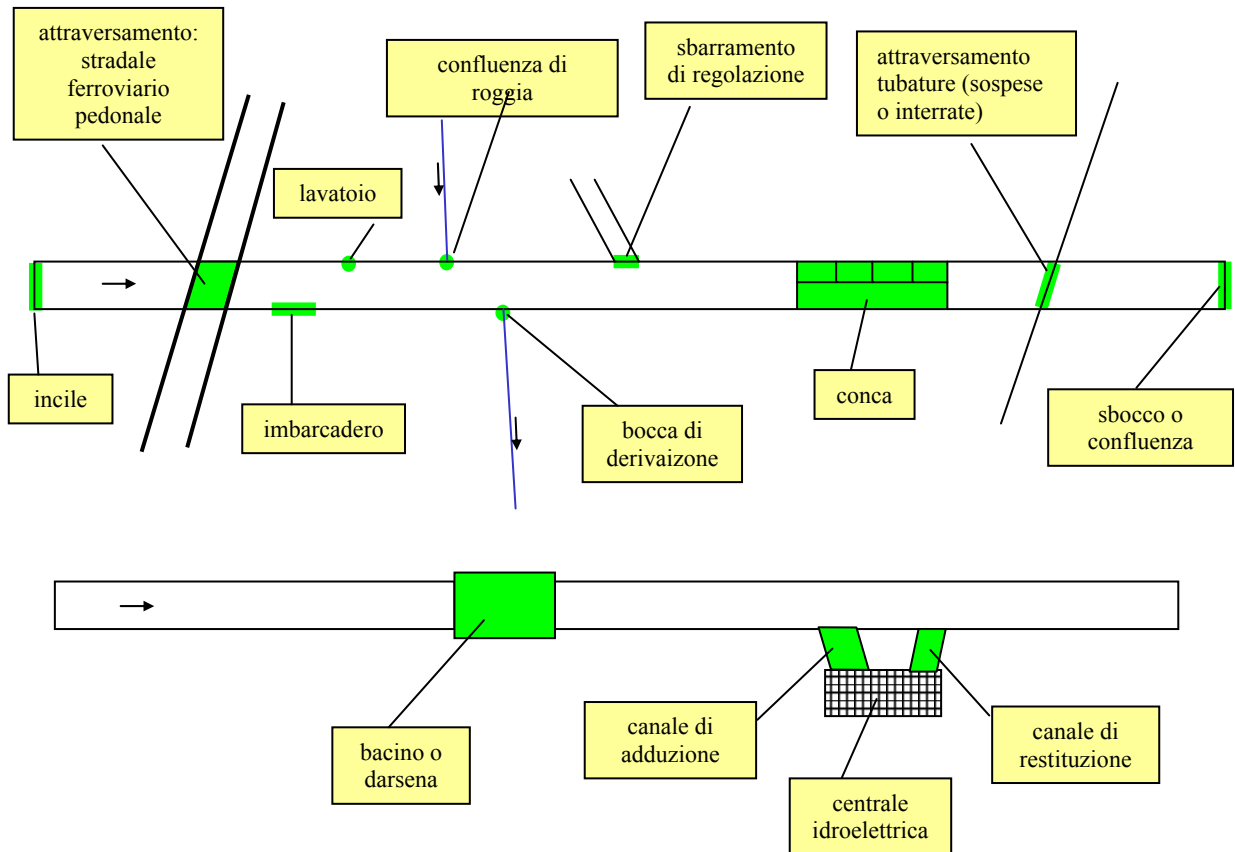



Fig. 19 - schema di un momento di analisi

Lo strato informativo risultante costituisce quindi una fonte informativa di riferimento per tutti gli approfondimenti del progetto; esso consentirà inoltre di allacciare relazioni tra i propri componenti ed altre banche dati e documenti raccolti o prodotti dalle attività delle varie competenze del Master Plan.

Un altro strato informativo presente nel SIT è quello delle sezioni trasversali, comprendente circa 200 tracce di sezioni del Naviglio Grande dalle quali è possibile accedere, con la funzione “hot link” di ArcView () alle scansioni delle sezioni stesse (progetto sezioni_nav_grande.apr).

Con la stessa tecnica sono visibili foto panoramiche da terra e da aereo realizzate nell’ambito del progetto “Studio del Sistema paesistico storico del Naviglio Grande – Programma comunitario INTERREG IIC Paesaggi mediterranei e alpini” (progetto foto_nav_grande.apr)

c. Collegamento a data base esterni

Come accennato precedentemente lo strato informativo dei navigli potrà essere collegato ad altre fonti informative mediante l'uso delle relazioni tra tabelle; a seconda delle varie tipologie di dato si dovrà ricorrere ai diversi tipi di relazioni (cardinalità): “uno a uno”, “uno a molti” e “molti a molti”. Quest'ultimo tipo di relazione comparirà spesso, fin dall'accostamento della banca dati della documentazione sui progetti e studi sui navigli realizzata nella fase A del Master Plan.

Questa infatti raccoglie informazioni su studi e progetti che possono interessare sia singoli componenti dei navigli che estesi ambiti territoriali.

Si realizza quindi la situazione in cui ciascun elemento della banca dati dei navigli potrà essere messo in relazione con più schede di documentazione e, viceversa, una scheda relativa ad uno studio potrà essere riferita a molti elementi di uno o più navigli.

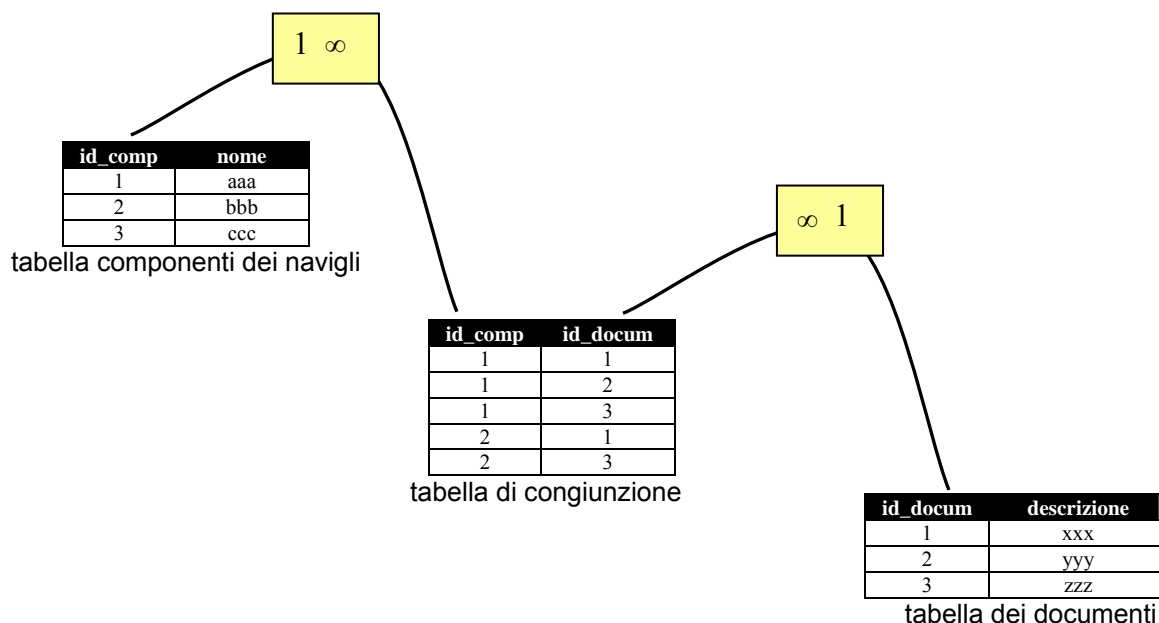


Fig. 20 - schema della relazione molti a molti

La figura 11 illustra lo schema della relazione molti a molti, realizzata mediante la definizione di una “tabella di congiunzione”, dotata di una chiave primaria composta, formata dai campi id_comp e id_docum, rispettivamente chiavi primarie delle tabelle dei componenti dei navigli e della documentazione.

La tabella di congiunzione si frappone tra le due tabelle dei dati, legandosi con queste con relazioni uno a molti (1 ∞) .

Saranno così possibili anche in ambiente GIS selezioni ed interrogazioni che evidenzino i documenti schedati per le porzioni di naviglio richieste o, al contrario, selezionare un progetto e verificare quali elementi geografici ne sono coinvolti.

I risultati prodotti dalle prime fasi del Master Plan hanno consentito di realizzare un progetto di consultazione dei dati raccolti organizzato con la tecnica sopra descritta. Le informazioni relative agli studi e ai progetti riguardanti i navigli, raccolte con il censimento della documentazione condotto nella fase A del Mastre Plan, si legano ai navigli stessi, suddivisi negli elementi costitutivi, con una relazione “molti a molti”.

Con un lavoro di analisi delle schede dell’archivio della documentazione sono stati messi in relazione i singoli studi e progetti ai navigli in oggetto o alle porzioni di essi interessate. Questa operazione ha prodotto una tabella di congiunzione, che ha il compito di relazionare la tabella degli attributi dello strato informativo degli elementi costituenti i navigli con quella della documentazione raccolta.

Dato che nella schedatura dei documenti sono state raccolte sia informazioni su progetti di carattere territoriale, o estesi a interi canali navigabili, sia studi di dettaglio e progetti riguardanti singole parti di canale, sono state costruite due tabelle di relazione, una per l’ambito generale e una per quello di dettaglio. Sono stati quindi allestiti due progetti di consultazione dei dati in ambiente ArcView per i due tipi di approccio alla consultazione. I progetti sono: doc_dettaglio.apr e doc_generale.apr, presenti nella dir n:\base\progetto\progetti, e si avvalgono della funzione “link” di ArcView per la realizzazione del collegamento tra le tabelle.

Nella seguente figura 12 si riporta una videata relativa ad una sessione di lavoro in ambiente ArcView in cui, evidenziando un elemento geografico ne consegue la selezione delle schede dei progetti e studi che hanno relazione con tale elemento.

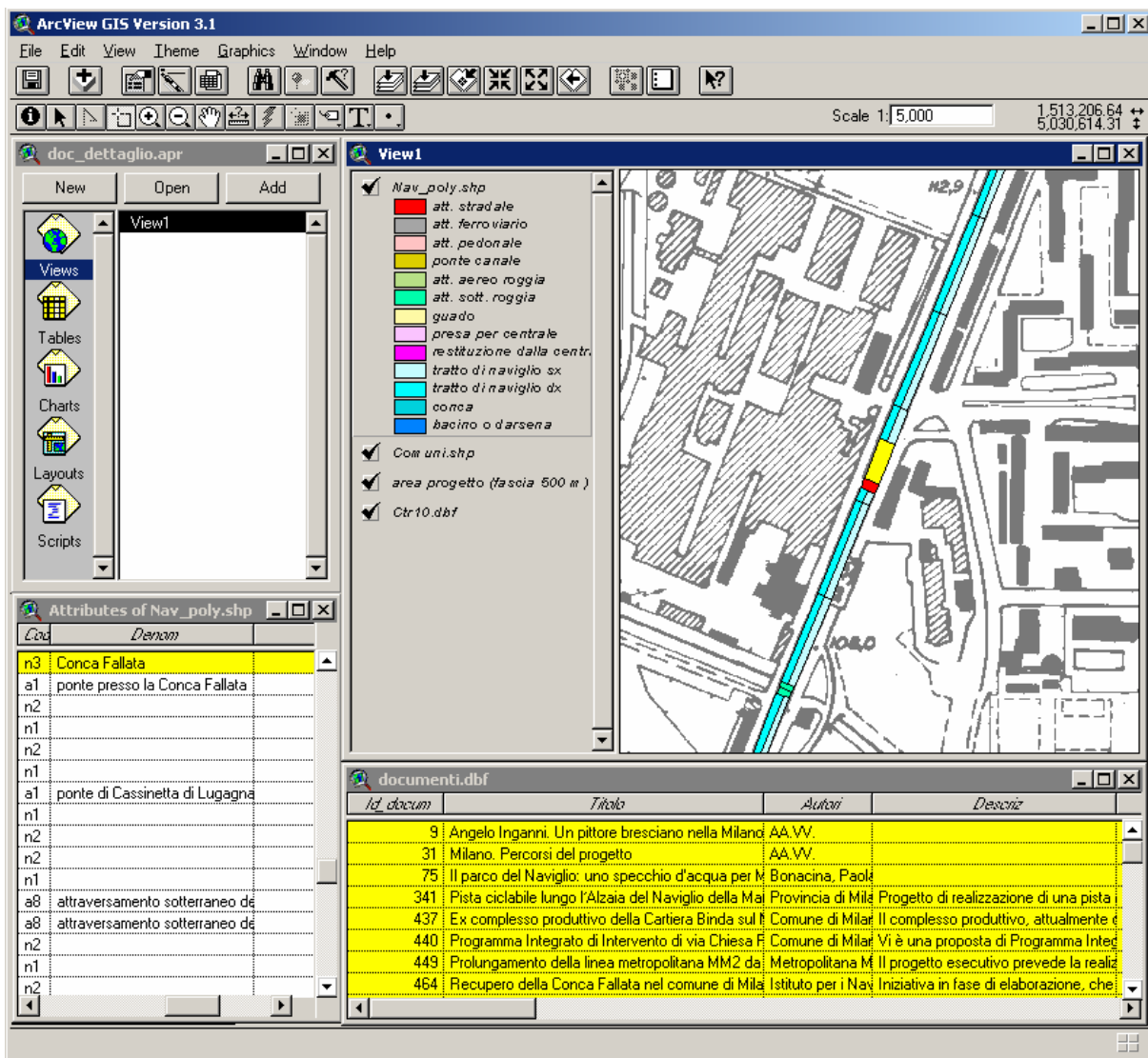


Fig. 21 - sessione di lavoro in ambiente ArcView per la consultazione delle schede della documentazione associata ad elementi geografici

Bibliografia essenziale sui Navigli milanesi

Opere di carattere generale

- AA.VV.. *Il sistema dei Navigli milanesi e pavese*, Regione Lombardia, Milano, 6 voll. 1983
- AA.VV. (a cura di Roberta Cordani), *I Navigli da Milano lungo i canali*, Milano, Celip 2002
- AA.VV., *Il Naviglio*, Strenna del Pio Istituto dei Rachitici, anno IV, Milano, Civelli 1886.
- AA.VV.(redazione del testo di Aldo Giobbio), *Vie d'acqua da Milano al mare. Guida alla Mostra della navigazione interna padana*, Milano, 1963.
- BASCAPE' GIACOMO C., *Il Naviglio di Milano e gli antichi canali lombardi*, Milano, Cisalpino-Goliardica 1977.
- BELTRAME GIANNI, "La decadenza e il ricupero dei Navigli", in *I Navigli milanesi*, cit.
- BELTRAME GIANNI, "Leonardo, i Navigli milanesi e i Disegni Windsor RL 12399 e Ms. H, f. 80 r", in *Raccolta Vinciana*, fascicolo XXII, Milano, Castello Sforzesco 1987.
- BELTRAMI LUCA, "Leonardo da Vinci e il Naviglio", in *Il Naviglio*, Strenna del Pio Istituto dei Rachitici, anno IV, Milano, Civelli 1886.
- BELTRAMI LUCA, "*Per la storia della navigazione nel territorio milanese. Manoscritti e documenti donati alla Biblioteca Ambrosiana*", Milano, A. Colombo e A. Cordani 1888.
- BIGNAMI EMILIO, *I canali nella città di Milano*, in "*Il Politecnico*" marzo-aprile, Milano, Tipografia di Zanetti F. 1866.
- BISCARO GEROLAMO, "Gli antichi Navigli milanesi", in "*Archivio Storico Lombardo*", fascicolo XX, Milano 1908.
- BRUSCHETTI GIUSEPPE, *Istoria dei progetti e delle opere per la navigazione interna del milanese*, (I^a ed., Milano, Bernasconi 1821), Milano, ristampa anastatica, Cisalpino-Goliardica 1972.
- BRUSCHETTI GIUSEPPE, *Storia dei progetti e delle opere per l'irrigazione del Milanese*, Lugano, G. Ruggia 1834.
- CANTU' CESARE, *Grande illustrazione del Lombardo-Veneto*, Milano,Tip. Ronchi 1857.
- CATTANEO CARLO, *Notizie naturali e civili sulla Lombardia*, Milano, Bernardoni 1844.
- CELONA TOTI, BELTRAME GIANNI, *I Navigli milanesi*, Milano, La Silvana Ed. 1982.
- CODARA GIUSEPPE, *I Navigli della vecchia Milano*, (I^aed. Milano 1927), Milano, ed. Virgilio1977.

- DE MARCHI GIULIO, "Idraulica", in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri 1953-62, vol. XVI, parte XIV.
- FANTONI GIULIANA, *L'acqua a Milano. Uso e gestione nel Basso Medioevo (1385-1535)*, Bologna, Cappelli 1990.
- FRISI PAOLO, *De' canali navigabili*, Firenze, Stamperia Granducale per Gaetano Cambiagi 1770.
- GADDA CONTI PIERO, *La Milano dei Navigli*, Milano, Edizione Piero Gandolfi 1965.
- GIULINI GIORGIO, *Memorie di Milano ne' secoli bassi. Memorie spettanti alla storia, al governo e alla descrizione della città ne' secoli bassi*, (1^aed. Milano 1760-1765) Milano, ristampa anastatica, Cisalpino-Goliardica 1975.
- LECCHI ANTONIO (Abate), *Trattato de' Canali Navigabili*, Milano, Stamperia di Giuseppe Marelli 1776.
- LOMBARDINI ELIA, *Dell'origine e del progresso della scienza idraulica nel milanese ed altre parti d'Italia*, Milano, Tip. B. Saldini 1872.
- PEROGALLI CARLO, FAVOLE PAOLO, *Ville dei Navigli Lombardi*, Milano, SISAR 1977.
- PIROVANO CARLO (a cura di), *Lombardia il territorio, l'ambiente, il paesaggio*, Milano, Electa 1980-85, 5voll.
- ZIMOLO GIULIO CESARE, "Canali e navigazione interna dalle origini al 1500", in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, vol. VIII, 1957.
- ZIMOLO GIULIO CESARE, "Canali e navigazione interna nell'età moderna" in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, vol. XIV, 1960.

Opere specifiche sui singoli Navigli

La fossa interna e la Darsena di Porta Ticinese

- BELTRAME GIANNI, "Come utilizzare i Navigli in città", in *"Il Giornale della Lombardia"* n. 26, giugno 1981.
- BELTRAME GIANNI, "Il recupero dei Navigli e la Darsena di Porta Ticinese" in *Milano Zona 5*, Milano, Comune di Milano 1982.
- BELTRAME GIANNI, "La darsena di Porta Ticinese dalle origini sino ai progetti del 1946" in *I Navigli da Milano lungo i canali*, cit.
- CELONA TOTI, BELTRAME GIANNI, *I Navigli milanesi*, Milano, La Silvana Ed. 1982.
- CODARA GIUSEPPE, *La Darsena di Porta Ticinese*, Milano, Stucchi e Ceretti 1918.

DE FINETTI GIUSEPPE (a cura di Cislaghi G., De Benedetti M., Marabelli P.), *Milano costruzione di una città*, Milano, Etas Kompass 1969.

FRANCHI DARIO, CHIUMEO ROSA, *Urbanistica a Milano in regime fascista*, Firenze, La Nuova Italia 1972.

GAMBI LUCIO, GOZZOLI MARIA CRISTINA, *Le città nella storia d'Italia*, Milano, Bari, Editori Laterza 1982.

GENTILE A., BROWN M., SPADONI G., *Viaggio nel sottosuolo di Milano tra acque e canali segreti*, Milano, Comune di Milano 1990.

Il Naviglio di Milano, Catalogo ufficiale della "Mostra del Naviglio", Palazzo della Permanente, Milano 1929.

MALARA EMPIO, MILANESE PAOLA, *Navigli & Duomo*, Milano, Di Baio Editore 1986.

MALARA EMPIO, *Milano Città Porto*, Milano, Associazione Amici dei Navigli 1996.

SOLMI ARRIGO, "L'antico porto di Milano", in "*Archivio Storico Lombardo*", fasc. IV, Milano 1927.

VANDONE ITALO, *Milano "porto di mare"*, Milano, Stucchi e Ceretti 1925.

VERCELLONI VIRGILIO, *Atlante storico di Milano, città di Lombardia*, Milano, Metropolitana Milanese 1987.

VERCELLONI VIRGILIO, *La storia del paesaggio urbano di Milano*, Milano, Metropolitana Milanese, 1988.

VERGA ANDREA, *Relazione della Commissione Igienica per la deviazione del Naviglio interno*, Milano, Stabilimento G. Civelli 1876.

VISCONTI ALESSANDRO, *Il problema della copertura del Naviglio interno nel secolo XIX*, Milano, Stucchi e Ceretti 1926.

Il Naviglio Grande

COMINCINI MARIO, *Il Naviglio Grande*, Banca Popolare di Abbiategrasso, 1981.

Il Naviglio di Pavia e di Bereguardo

BELTRAME GIANNI, "Progettazione idraulica e progettazione architettonica nel tratto finale delle "conche accollate", in "Un progetto per il Naviglio pavese", in "*Recuperare*", Milano 1985.

COMINCINI MARIO, "Il Naviglio di Bereguardo" in *Il Naviglio Grande*, cit.

FAGNANI FLAVIO, "I Navigli della campagna pavese in età visconteo-sforzesca", in *In viaggio sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino*, a cura dell'Istituto per i

Navigli-Associazione Amici dei Navigli, Milano 2001 (contenuto, in forma più ampia, anche in «*Annali di storia pavese*», 27, 1999)

ISTITUTO PER I NAVIGLI, ASSOCIAZIONE AMICI DEI NAVIGLI, *In viaggio sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino*, Milano, Skira editore 2001.

SOTTO-COMMISSIONE PER LO STUDIO DEL NAVIGLIO DI PAVIA, *Il Naviglio di Pavia nella soluzione del problema della navigazione interna nella Valle Padana*, Milano, Scuola Tipo-Litografica "Figli Provvidenza" 1906.

Il Naviglio della Martesana

BRICCHETTI EDOARDO, *Martesana. Storia, iconografia, percorsi tematici del Naviglio Piccolo*, Milano, Consiglio di Zona 2 1984.

CASSINOTTI C., GILLI F., PRONI E., *Il Navilio di Martesana. Dall'Adda a Milano*, Trezzo sull'Adda, Parco Adda Nord 1999.

PROVINCIA DI MILANO (a cura di Chiara Tangari), *Cinquecento anni di Naviglio Martesana (1497-1997)*, Milano, Provincia di Milano 1998, con ampia bibliografia a cura di Claudio M. Tartari.

SETTALA GIOVANNI BATTISTA, *Relatione del Naviglio di Martesana*, Milano, Pandolfo Malatesta 1603.

Il Naviglio di Paderno

BELTRAMI LUCA, "Leonardo da Vinci negli studi per rendere navigabile l'Adda" in *Rendiconti del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, serie II, vol. XXXV, Milano, Bernardoni 1902.

BOGO A., NEGRI M., RICCI M. "Monumenti industriali del medio corso dell'Adda" in *"Scientific American"* aprile 1981.

CANTU' CESARE, *Sull'Adda*, Roma, E. Perino Editore 1884.

DOZIO GIOVANNI (Sac.), *Notizie di Brivio e sua Pieve*, Milano, G. Agnelli 1858, ripubblicato a cura del Sac. MARIO COLOMBINI con il titolo di *Storia del Naviglio di Paderno*, Paderno d'Adda, 1977, in occasione del secondo centenario dell'inaugurazione del Naviglio.

PAGNANI CARLO, *Decretum super flumine Abduae reddendo navigabili*, Milano 1520, edizione critica a cura di Gianni Beltrame e Paolo Margaroli, Milano, Lucini 2003.

PAVESE CLAUDIO, *Cento anni di energia. Centrale Bertini 1898-1998*, Milano, Edison 1998.

SANDRI MARIA GRAZIA, "Il Naviglio di Paderno", in in AA.VV. (a cura di Aldo Castellano, Ornella Selvafolta), *Costruire in Lombardia. Aspetti e problemi di storia edilizia*, cit., pp. 138-160.

REGIONE LOMBARDIA, ASSESSORATO ALL'URBANISTICA, *Il recupero paesistico dell'Adda di Leonardo. Progetto per la valorizzazione del paesaggio dei Navigli- Linee e proposte d'intervento nell'ambito del programma comunitario TERRA*, Milano, Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Edizione Speciale, ottobre 1998 (Testo italiano-inglese).